Instrucciones de uso

Regulador de accionamiento

Tipo: FKO

Versión: 20.04.2012

Instrucciones de uso (Traducción del original)

Número de documento: DOC01.7_475xyz-12345

Pie de imprenta

BRINKMANN PUMPEN
K. H. Brinkmann GmbH & Co. KG
Friedrichstraße 2
58791 Werdohl
Deutschland
Tel. +49 (0)2392 5006-0
Fax +49 (0)2392 5006-180
Sales@BrinkmannPumps.de

Exención de responsabilidad

Los nombres de uso, nombres comerciales y/o marcas de artículos y otras denominaciones representados en estas instrucciones también pueden estar protegidos por la legislación aunque no estén reproducidos con ninguna identificación especial (p.ej. como marcas registradas). La empresa BRINKMANN no asume ninguna responsabilidad legal ni cualquier otra obligación por el libre uso de los mismos.

En la composición de imágenes y textos se ha procedido con el máximo cuidado. No obstante, no se excluyen posibles errores. La composición no conlleva compromiso alguno.

Igualdad de tratamiento

BRINKMANN es consciente de la importancia del idioma en relación con la igualdad de derechos entre las mujeres y los hombres y siempre procura tenerlo en cuenta. No obstante, con el fin de obtener una mejor legibilidad hemos tenido que renunciar a formulaciones específicas para cada sexo.

© 2012 K. H. BRINKMANN GmbH & Co. KG

BRINKMANN se reserva todos los derechos, incluida la reproducción fotomecánica y el almacenamiento en medios electrónicos. No se permite el uso comercial ni la transmisión de los textos utilizados en este producto ni de los modelos, ilustraciones y fotografías expuestos. Se prohíbe copiar, guardar o transmitir, reproducir o traducir de cualquier forma o por cualquier medio estas instrucciones ni partes de las mismas sin previa autorización por escrito.

Índice

1 Informaciones importantes 6
1.1 Indicaciones sobre la documentación 6
1.1.1 Documentación complementaria 6
1.1.2 Conservación de la documentación 6
1.1.3 Símbolos utilizados 6
1.2 Personal cualificado 7
1.3 Identificación CE 7
1.4 Indicaciones de seguridad 7
1.4.1 Generalidades 8
1.4.2 Transporte y almacenaje 9
1.4.3 Puesta en funcionamiento 10
1.4.4 Funcionamiento 11
1.4.5 Mantenimiento e inspección 12
1.4.6 Reparaciones 14
1.4.7 Desmontaje y eliminación 14
1.5 Uso adecuado 15
1.6 Responsabilidad 15
1.7 Opciones de contacto para informaciones 16

2 Sinóptico de los reguladores de accionamiento 17
2.1 Descripción del regulador de accionamiento FKO 17

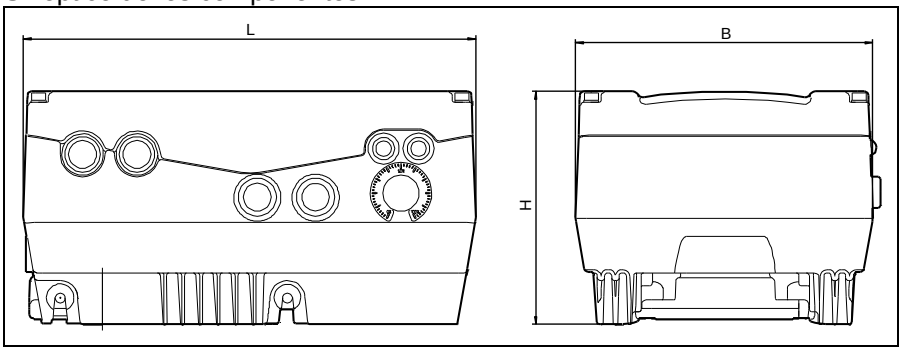
3 Instalación 17
3.1 Indicaciones de seguridad para la instalación 17
3.2 Condiciones previas para la instalación 18
3.2.1 Condiciones ambientales adecuadas 18
3.2.2 Lugar de montaje adecuado del regulador de accionamiento con motor integrado 19
3.2.3 Principales variantes de conexión 19
3.2.4 Protección contra cortocircuito y contacto a tierra 20
3.2.5 Instrucciones para el cableado 21
3.2.6 Evitación de perturbaciones electromagnéticas 22
3.3 Instalación del regulador de accionamiento integrado en el motor 23
3.3.1 Conexión de potencia 23
3.3.2 Conexiones de la resistencia de frenado 24
3.3.3 Conexiones de mando 24
3.3.4 Esquema de conexiones 28
3.4 Instalación del regulador de accionamiento con montaje mural 28
3.4.1 Lugar de montaje adecuado en un montaje mural 28
3.4.2 Instalación mecánica 30
3.4.3 Conexión de potencia 34
3.4.4 Chopper de frenado 34
3.4.5 Conexiones de mando 34

4 Puesta en funcionamiento 35
4.1 Indicaciones de seguridad para la puesta en funcionamiento 35
4.2 Comunicación 36
4.3 Esquema de conexiones 37
4.4 Pasos para la puesta en funcionamiento 38

5 Parámetros 39
5.1 Indicaciones de seguridad sobre el entorno con los parámetros 39
5.2 Generalidades sobre los parámetros 39
5.2.1 Explicación de los modos operativos 39
5.2.2 Estructura de las tablas de parámetros 43

5.3 Parámetros de aplicación 44
5.3.1 Parámetros básicos 44
5.3.2 Frecuencia fija 50
5.3.3 Potenc. del motor 51
5.3.4 Regulador de proceso PID 52
5.3.5 Entradas analógicas 55
5.3.6 Entradas digitales 57
5.3.7 Salida analógica 58
5.3.8 Salidas digitales 59
5.3.9 Relé 60
5.3.10 Error externo 62
5.3.11 Límite de corriente del motor 62
5.3.12 Detección de bloqueo 64
5.4 Parámetros de potencia 65
5.4.1 Datos del motor 65
5.4.2 I^2T 68
5.4.3 Frecuencia de conexión 69
5.4.4 Datos del regulador 69
5.4.5 Curva característica cuadrada 72
5.4.6 Datos del regulador motor síncrono 72
6 Detección y solución de errores 74
6.1 Representación de los códigos intermitentes LED para la detección de errores 75
6.2 Lista de errores y errores de sistema 76
7 Datos técnicos 80
7.1 Datos generales 80
7.1.1 Datos técnicos generales de los aparatos de 400 V 80
8 Accesorios opcionales 82
9 Homologaciones, normas y directivas 82
9.1 Clases de valor límite CEM 82
9.2 Clasificación según IEC/EN 61800-3 83
9.3 Normas y directivas 83
9.4 Homologación según UL 84
9.5 Puesta en funcionamiento rápida 85
9.5.1 Puesta en funcionamiento rápida motor asíncrono 85
9.5.2 Puesta en funcionamiento rápida motor síncrono 86
10 Índice de palabras clave 88

Sinóptico de los componentes



Dibujos acotados

Los reguladores de accionamiento se suministran en las siguientes clases de potencia y bajo las denominaciones de tamaño citadas.

Denominación del tamaño FKO integrado en el motor	A	B	C	D
Potencia del motor recomendada [kW]	0,55 / 0,75 / 1,1 / 1,5	2,2 / 3,0 / 4,0	5,5 / 7,5	11,0 / 15,0 / 18,5 / 22,0
Dimensiones [L x An x Al en mm]	233 x 153 x 120	270 x 189 x 133	307 x 223 x 181	414 x 294 x 238

Tamaños

1 Informaciones importantes

En este capítulo encontrará informaciones importantes sobre el entorno seguro con el producto y sobre las instrucciones de uso.

1.1 Indicaciones sobre la documentación

Las siguientes indicaciones le guiarán a través de toda la documentación.

No nos responsabilizaremos de los daños ocasionados a causa del incumplimiento de estas instrucciones.

Entregue estas instrucciones al explotador de la instalación para que estén a disposición en caso de necesidad.

1.1.1 Documentación complementaria

La documentación complementaria está formada por todas las instrucciones que describen el uso del regulador de accionamiento así como, dado el caso, otras instrucciones de todos los accesorios utilizados.

1.1.2 Conservación de la documentación

Guarde bien estas instrucciones de uso así como toda la documentación complementaria para que estén a disposición en caso de necesidad.

1.1.3 Símbolos utilizados

⚠ ¡PELIGRO!

Indicación de seguridad: su incumplimiento provoca la muerte o lesiones graves.

⚠ ¡ADVERTENCIA!

Indicación de seguridad: su incumplimiento puede provocar la muerte o lesiones graves.

¡ATENCIÓN!

Su incumplimiento puede provocar daños materiales y afectar al funcionamiento del regulador de accionamiento.

Información complementaria sobre el manejo del regulador de accionamiento.

- Manejo: este símbolo le indica que debe llevar a cabo alguna acción. Los manejos necesarios se describen paso a paso.

➢ Este símbolo describe el resultado de un manejo.

1.2 Personal cualificado

Personal cualificado en el sentido de estas instrucciones de uso y las indicaciones en el propio producto se refiere a técnicos electricistas familiarizados con la instalación, el montaje, la puesta en servicio y el manejo del regulador de accionamiento así como los peligros asociados a los mismos y que, mediante su formación técnica así como los conocimientos de las normas y disposiciones pertinentes, disponen de las capacidades correspondientes.

1.3 Identificación CE

Con la identificación CE confirmamos, en calidad de fabricante del aparato, que los reguladores de accionamiento cumplen los requisitos básicos de las siguientes directivas:

– Directiva sobre la compatibilidad electromagnética (directiva 2004/108/CE del Consejo)
– Directiva de baja tensión (directiva 2006/95/CE del Consejo)

La declaración de conformidad está en el final de esta instrucción.

1.4 Indicaciones de seguridad

Las siguientes advertencias, medidas de precaución e indicaciones sirven para su seguridad y con ello para evitar daños en el regulador de accionamiento o los componentes relacionados con el mismo. En este capítulo se han recopilado las advertencias e indicaciones de validez general para el entorno con los reguladores de accionamiento. Estas se dividen en Generalidades, Transporte y almacenaje, Puesta en servicio, Funcionamiento, Reparación y desmontaje y Eliminación.

Las advertencias e indicaciones específicas válidas para actividades concretas se hallan al principio de cada capítulo y, dentro de estos capítulos, se repiten o amplían en puntos críticos.

Le rogamos que lea estas informaciones atentamente, ya que estas se han establecido para su seguridad personal y además proporcionan una vida útil más larga del regulador de accionamiento y los aparatos conectados al mismo.

1.4.1 Generalidades

⚠ ¡ADVERTENCIA!

El presente regulador de accionamiento conduce tensiones peligrosas y acciona piezas mecánicas giratorias que, dado el caso, son peligrosas.

En caso de no respetar las indicaciones de advertencia o incumplir las indicaciones incluidas en estas instrucciones puede producirse la muerte, graves lesiones físicas o daños materiales considerables.

- Solo el personal debidamente cualificado debe trabajar en este regulador de accionamiento. Este personal debe estar profundamente familiarizado con todas las indicaciones de seguridad, medidas de instalación, funcionamiento y reparación incluidas en estas instrucciones. El funcionamiento correcto y seguro del regulador de accionamiento requiere un transporte adecuado y una instalación, manejo y reparación reglamentarios.

⚠ ¡ADVERTENCIA!

Peligro de incendio o descarga eléctrica.

¡El uso no permitido, las modificaciones y el uso de piezas de recambio y accesorios no distribuidos o recomendados por el fabricante del regulador de accionamiento pueden provocar incendios, descargas eléctricas y lesiones físicas!

- Los elementos de refrigeración del regulador de accionamiento y del motor pueden calentarse a temperaturas superiores a 70 °C. Durante el montaje debe procurarse una distancia suficiente respecto a los componentes adyacentes. Antes de trabajar en el regulador de accionamiento o el motor debe procurarse un tiempo de refrigeración suficiente. En caso necesario, debería instalarse una protección contra contacto.

¡ATENCIÓN!

El funcionamiento del regulador de accionamiento sin que revista peligro solo es posible si se cumplen las condiciones ambientales requeridas, que puede consultar en el capítulo "Condiciones ambientales adecuadas“.

¡ATENCIÓN!

Estas instrucciones de uso deben guardarse cerca del aparato de forma que pueda accederse a las mismas fácilmente y estén a disposición de todos los usuarios.

¡ATENCIÓN!

Antes de la instalación y la puesta en funcionamiento, le rogamos que lea atentamente estas indicaciones de seguridad e indicaciones de advertencia, así como todos los rótulos de advertencia colocados en el aparato. Procure que los rótulos de advertencia se conserven es estado legible y sustituya los rótulos que falten o estén dañados.

1.4.2 Transporte y almacenaje

¡ATENCIÓN!

Peligro de daños para el regulador de accionamiento.

En caso de no cumplir las indicaciones, el regulador de accionamiento puede resultar dañado y destruirse con la siguiente puesta en funcionamiento.

- El funcionamiento correcto y seguro de este regulador de accionamiento requiere un almacenaje, una instalación y un montaje conforme a las reglas así como un manejo y un mantenimiento cuidadosos.
  Durante el transporte y el almacenaje, el regulador de accionamiento debe protegerse contra oscilaciones y golpes mecánicos. También debe garantizarse la protección contra temperaturas no permitidas (véase los datos técnicos).

1.4.3 Puesta en funcionamiento

⚠ ¡ADVERTENCIA!

Peligro de sufrir heridas debido a electrocución.

¡El incumplimiento de advertencias puede provocar lesiones físicas graves o daños materiales considerables!

- Solo se permiten conexiones de red de cableado fijo. El aparato debe estar conectado a tierra (DIN EN 61140; VDE 0140-1).
- Los convertidores de frecuencia de la serie FKO pueden presentar corrientes de contacto > 3,5 mA. Según DIN EN 61800-5-1 capítulo 4.3.5.5.2 debe colocarse un conductor de protección por puesta a tierra adicional con la misma sección que el conductor de protección por puesta a tierra original. La posibilidad de conectar un segundo conductor de protección por puesta a tierra se halla debajo de la alimentación de red (identificada con símbolo de masa) en la parte exterior del aparato. El tornillo M6 adecuado para la conexión se halla en el volumen de suministro de las placas adaptadoras.
- ¡Al utilizar convertidores de frecuencia de corriente trifásica no se permiten interruptores protectores FI convencionales del tipo A, también denominados RCD (del inglés residual current-operated protective device o dispositivo protector accionado por corriente residual), para proteger frente a contacto directo o indirecto! ¡El interruptor protector FI debe ser según DIN VDE 0160, apartado 5.5.2 y EN 50178, apartado 5.2.11.1 un interruptor protector FI sensible a todo tipo de corrientes (RCD tipo B)!
- Los siguientes bornes también pueden conducir tensiones peligrosas durante la parada del motor:
  - los bornes de conexión de red X1: L1, L2, L3
  - los bornes de conexión del motor X2: U, V, W
  - los bornes de conexión X6, X7: contactos de relé relés 1 y 2
- ¡Al utilizar distintos niveles de tensión (p. ej., +24 V/230 V) siempre deben evitarse cruces de línea! ¡Además, el usuario debe procurar que se cumplan las disposiciones válidas (p. ej., aislamiento doble o reforzado según DIN EN 61800-5-1)!
- El regulador de accionamiento incluye módulos sensibles a las descargas electrostáticas. Puesto que estos módulos pueden destruirse a causa de un manejo inadecuado, en caso de tener que trabajarse en estos módulos deben tomarse medidas de precaución contra carga electroestática.

1.4.4 Funcionamiento

⚠ ¡ADVERTENCIA!

Peligro de sufrir heridas a causa de descarga eléctrica o motores que rearrancan.

¡El incumplimiento de advertencias puede provocar lesiones físicas graves o daños materiales considerables!

- Tenga en cuenta las siguientes indicaciones durante el funcionamiento:
  - El regulador de accionamiento funciona con tensiones elevadas.
  - Durante el funcionamiento de aparatos eléctricos, algunas piezas concretas de estos aparatos se hallan forzosamente bajo tensión peligrosa.
  - Los dispositivos de parada de emergencia según DIN EN 60204-1; VDE 0113-1:2007-06 deben permanecer con capacidad de funcionamiento en todos los modos operativos del aparato de mando. La puesta a cero del dispositivo de parada de emergencia no debe provocar un rearranque incontrolado o indefinido.
  - Con el fin de garantizar un aislamiento seguro de la red, el cable de red hacia el regulador de accionamiento debe aislarse en todos los polos.
  - Algunos ajustes de parámetros concretos pueden hacer que el regulador de accionamiento vuelva a arrancar automáticamente tras una interrupción de la tensión de alimentación.

¡ATENCIÓN!

Peligro de daños para el regulador de accionamiento.

En caso de no cumplir las indicaciones, el regulador de accionamiento puede resultar dañado y destruirse con la siguiente puesta en funcionamiento.

- Tenga en cuenta las siguientes indicaciones durante el funcionamiento:
  - Para una protección frente a sobrecarga del motor adecuada deben configurarse correctamente los parámetros del motor, sobre todo los ajustes I^2T.
  - El regulador de accionamiento ofrece una protección frente a sobrecarga del motor interna. Véase al respecto los parámetros 33.100 y 33.101. I^2T se halla en ON según el ajuste previo. La protección frente a sobrecarga del motor también puede garantizarse mediante un PTC externo.
  - El regulador de accionamiento no puede utilizarse como 'dispositivo de parada de emergencia' (véase DIN EN 60204-1; VDE 0113-1:2007-06).

1.4.5 Mantenimiento e inspección

El mantenimiento y la inspección de los reguladores de accionamiento solo puede realizarlos personal electricista reconocido que disponga de la debida formación. Las modificaciones en hardware y software, siempre que no se describa explícitamente en estas instrucciones, solo pueden realizarlas expertos de BRINKMANN.

1.4.5.1 Limpieza del regulador de accionamiento

Siempre que se realice un funcionamiento correcto, los reguladores de accionamiento no precisan mantenimiento. En caso de partículas de polvo en el aire, deben limpiarse periódicamente las aletas refrigeradoras del motor y del regulador de accionamiento. En aparatos equipados con ventiladores integrados, opcional para el tamaño C, serie en tamaño D, se recomienda la limpieza con aire comprimido.

1.4.5.2 Medición de la resistencia de aislamiento en el elemento de control

No se permite un ensayo de aislamiento en los bornes de entrada de la tarjeta de control.

1.4.5.3 Medición de la resistencia de aislamiento en la etapa de potencia

En el curso de la comprobación de la serie se prueba la etapa de potencia de un FKO con 1,9 kV.

En caso de que en el marco de una comprobación de sistema sea necesaria la medición de una resistencia de aislamiento, esta puede realizarse bajo las siguientes condiciones:

- un ensayo de aislamiento únicamente puede ejecutarse para la etapa de potencia,
- para evitar tensiones elevadas no permitidas, en la fase preliminar de la comprobación deben desembornarse todas las líneas de conexión del FKO,
- debería utilizarse un aparato de ensayo de aislamiento de 500 V CC.

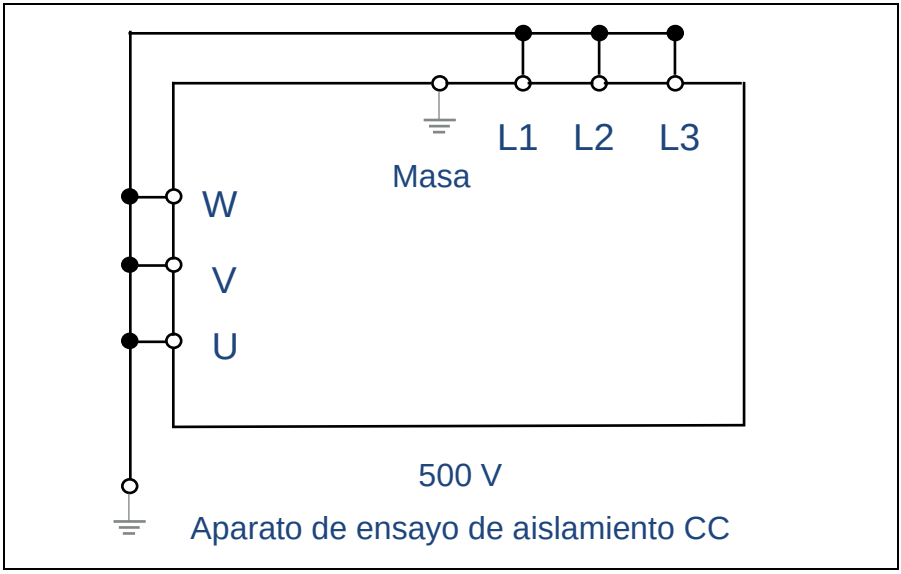


Fig. 1: Ensayo de aislamiento en la etapa de potencia

1.4.5.4 Comprobación de la presión en un FKO

No se permite la comprobación de la presión de un FKO estándar.

1.4.6 Reparaciones

¡ATENCIÓN!

Peligro de daños para el regulador de accionamiento.

En caso de no cumplir las indicaciones, el regulador de accionamiento puede resultar dañado y destruirse con la siguiente puesta en funcionamiento.

- Las reparaciones en el regulador de accionamiento solo puede llevarlas a cabo el servicio técnico de BRINKMANN.

⚠ ¡ADVERTENCIA!

Peligro de sufrir heridas debido a electrocución.

¡El incumplimiento de advertencias puede provocar lesiones físicas graves o daños materiales considerables!

- Si el regulador de accionamiento se aísla de la tensión de red, las piezas del aparato y conexiones que conducen tensión no pueden tocarse inmediatamente debido a los condensadores posiblemente todavía cargados.

1.4.7 Desmontaje y eliminación

Las conexiones atornilladas y las conexiones rápidas fácilmente desconectables permiten desmontar el regulador de accionamiento en sus piezas individuales. Estas piezas individuales pueden transportarse al servicio de reciclaje. Le rogamos que lleve a cabo la eliminación de acuerdo con las disposiciones locales.

Los módulos con componentes electrónicos no pueden tirarse a la basura normal. Estos deben agruparse por separado según sean aparatos antiguos eléctricos o electrónicos según la legislación vigente.

1.5 Uso adecuado

Durante el montaje en máquinas, se prohíbe la puesta en funcionamiento del regulador de accionamiento (es decir, el comienzo del funcionamiento según las disposiciones) hasta que se ha determinado que la máquina cumple las disposiciones de la directiva CE 2006/42/CE (Directiva de maquinaria); también debe tenerse en cuenta DIN EN 60204-1; VDE 0113-1:2007-06.

La puesta en funcionamiento (es decir, el comienzo del funcionamiento según las disposiciones) solo se permite si se cumple la directiva CEM (2004/108/CE).

Las normas armonizadas de la serie DIN EN 50178; VDE 0160:1998-04 en relación con DIN EN 60439-1; VDE 0660-500:2005-01 deben aplicarse para este regulador de accionamiento.

¡El presente regulador de accionamiento no está autorizado para el funcionamiento en zonas con peligro de explosión!

Las reparaciones solo pueden llevarlas a cabo talleres de reparación autorizados. Las intervenciones por cuenta propia, no autorizadas pueden provocar la muerte, lesiones físicas y daños materiales. En este caso, se extingue la garantía por parte de BRINKMANN.

¡Se prohíben las cargas mecánicas exteriores, p. ej., entrar en la carcasa!

El uso de los aparatos de accionamiento en equipamientos no fijos se considera una condición ambiental extraordinaria y solo se admite según las correspondientes normas y directivas vigentes in situ.

1.6 Responsabilidad

Los aparatos electrónicos son principalmente no seguros contra fallos. El instalador y/o el explotador de la máquina y/o instalación es responsable de que en caso de fallo del aparato, el accionamiento se lleve a un estado seguro.

En la norma DIN EN 60204-1; VDE 0113-1:2007-06 “Seguridad de máquinas”, en el capítulo “Equipamiento eléctrico de máquinas” se muestran los requisitos de seguridad en controles eléctricos. Estos sirven para la seguridad de personas y máquinas así como para mantener la capacidad de funcionamiento de la máquina o la instalación y deben tenerse en cuenta.

La función de un dispositivo de parada de emergencia no debe conducir necesariamente a la desconexión de la alimentación de tensión del accionamiento. Para evitar peligros puede resultar adecuado seguir manteniendo en funcionamiento algunos accionamientos individuales o bien iniciar procesos de seguridad concretos. La ejecución de la medida de parada de emergencia se evalúa mediante una consideración de riesgos de la máquina o la instalación incluido el equipamiento eléctrico y se determina según DIN EN 13849 “Seguridad de máquinas –Piezas relacionadas con la seguridad de controles” seleccionando la categoría de conexión.

1.7 Opciones de contacto para informaciones

Tel: +49 2392 5006-0
Lunes a viernes: 7.00 a 17.00 horas (hora local)

Fax: +49 2392 5006-180

E-mail: Sales@BrinkmannPumps.de

Dirección de Internet

Los clientes pueden tener acceso a informaciones técnicas y generales a través de la siguiente dirección:

http://www.BrinkmannPumps.com

2 Sinóptico de los reguladores de accionamiento

En este capítulo encontrará información sobre el volumen de suministro del regulador de accionamiento así como la descripción del funcionamiento.

2.1 Descripción del regulador de accionamiento FKO

En el caso del regulador de accionamiento FKO se trata de un aparato para la regulación de velocidad de motores trifásicos.

El regulador de accionamiento puede utilizarse con el motor integrado (con placa adaptadora estándar) o cerca del motor (con placa adaptadora de montaje mural).

Las temperaturas ambientes admisibles indicadas en los datos técnicos se refieren al uso con carga nominal. En muchos casos de aplicación, tras un detallado análisis técnico, pueden permitirse temperaturas más elevadas. Estas deben ser autorizadas en cada caso individual por BRINKMANN.

3 Instalación

3.1 Indicaciones de seguridad para la instalación

⚠ ADVERTENCIA

- La instalación solo puede llevarla a cabo personal debidamente cualificado, que haya sido formado en cuanto a la colocación, la instalación, la puesta en funcionamiento y el manejo del producto. Los trabajos llevados a cabo en el regulador de accionamiento por personal no cualificado o el incumplimiento de advertencias pueden provocar lesiones físicas graves o daños materiales considerables.
- El aparato debe conectarse a tierra según DIN EN 61140; VDE 0140, NEC y otras normas pertinentes. Las conexiones de red deben estar bien cableadas.

3.2 Condiciones previas para la instalación

3.2.1 Condiciones ambientales adecuadas

Altura del lugar de montaje:	hasta 1000 m sobre el nivel del mar / más de 1000 m con potencia reducida (1 % por 100 m) (máx. 2000 m)
Temperatura ambiente:	-25 °C a +50 °C (en casos individuales son posibles temperaturas ambientales divergentes)
Humedad relativa del aire:	≤ 96%, no se permite rocío
Resistencia a las vibraciones y choques:	según FN 942 017 parte 4; 5.3.3.3 comprobación combinada 2; 5...200 Hz para oscilaciones sinusoidales
Compatibilidad electromagnética:	resistente a interferencias según DIN EN 61800-3
Refrigeración:	refrigeración de la superficie: tamaños A a C: convección libre; tamaño C: opcional con ventilador integrado tamaño D: con ventiladores integrados

Tab. 1: Condiciones ambientales

- Asegúrese de que la ejecución de la carcasa (grado de protección) es adecuada para el entorno de servicio:
  - Procure que la junta entre el motor y la placa adaptadora esté bien insertada.
  - Todos los racores atornillados para cable no utilizados deben obturarse.
  - Compruebe si la tapa del regulador de accionamiento está cerrada y bien atornillada.

¡En principio, es posible pintar posteriormente el regulador de accionamiento, aunque el usuario deberá comprobar la compatibilidad del material de la pintura a utilizar! ¡En caso de incumplimiento, a largo plazo como consecuencia puede producirse una pérdida del grado de protección (sobre todo en juntas y cuerpos de fibras guiaondas)! En la variante estándar se suministra un FKO en RAL 9005 (negro).
¡En caso de desmontaje de circuitos impresos (también con el fin de pintar o revestir las piezas de la carcasa) se extingue el derecho de garantía!
¡En principio, por motivos CEM y de conexión a tierra, los puntos enroscables y las superficies estancas deben dejarse sin pintar!

3.2.2 Lugar de montaje adecuado del regulador de accionamiento con motor integrado

- Asegúrese de que el motor con regulador de accionamiento con motor integrado solo se monta y acciona en las alineaciones mostradas en la siguiente figura.

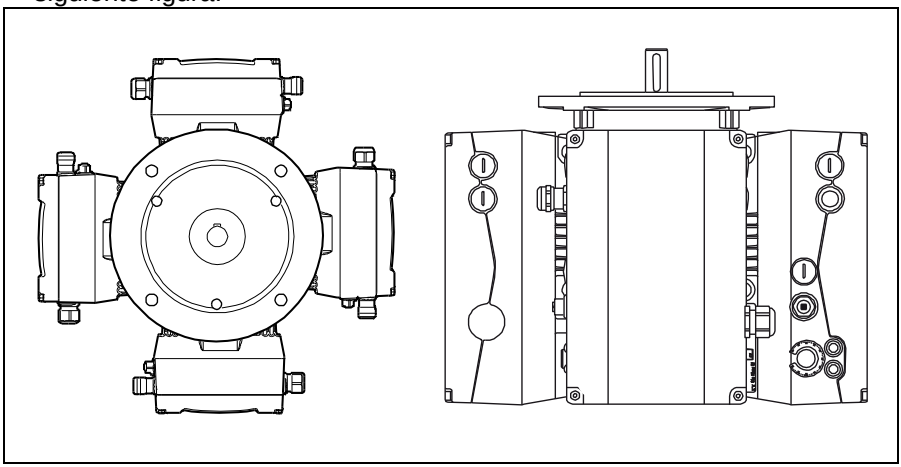


Fig. 2: Posición de montaje del motor/Alineaciones permitidas

3.2.3 Principales variantes de conexión

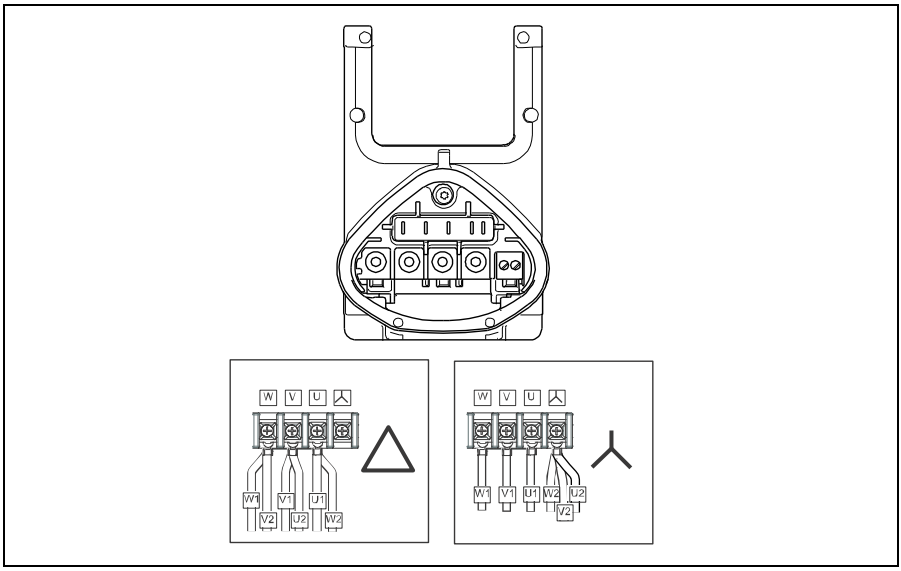


Fig. 3: Conexión en estrella o triángulo en el regulador de accionamiento con motor integrado

¡ATENCIÓN!

Peligro de daños para el regulador de accionamiento.

Al conectar el regulador de accionamiento debe mantenerse imprescindiblemente la secuencia de fase correcta, puesto que de lo contrario puede sobrecargarse el motor.

- Por este motivo, al conectar el motor debe procurar que la secuencia de fase sea correcta.

Con el material de montaje adjunto pueden conectarse tanto virolas de cable como terminales de cable. Las posibilidades de conexión pueden consultarse en la fig. 4.

¡Los extremos de cable abiertos no utilizados en la caja de conexión del motor deben aislarse!

En caso de utilizarse un PTC o Klixxon, debe quitarse el puente de inserción que en el estado de suministro se halla en el borne de conexión para el PTC.

La sección del cable de red debe dimensionarse según el tipo de tendido y la corriente máx. admisible. La protección de la línea de red debe garantizarla el encargado de la puesta en funcionamiento.

3.2.4 Protección contra cortocircuito y contacto a tierra

El regulador de accionamiento posee una protección contra cortocircuito y contacto a tierra interna.

3.2.5 Instrucciones para el cableado

Las conexiones de mando de la tarjeta de aplicación se hallan dentro del regulador de accionamiento.
Dependiendo de la ejecución es posible que la asignación sea distinta.

Bornes de conexión:	conexión de borne enchufable con pulsador de accionamiento (destornillador de cabeza ranurada, ancho máx. 2,5 mm)
Sección de conexión:	0,5 a 1,5 mm^2, unifilar, AWG 20 a AWG 14
Sección de conexión:	0,75 a 1,5 mm^2, de hilo fino, AWG 18 a AWG 14
Sección de conexión:	0,5 a 1,0 mm^2, de hilo fino (virolas de cable con y sin collarín de plástico)
Longitud de pelado:	9 a 10 mm

Los bornes de conexión para el cable de red se hallan dentro del regulador de accionamiento. Opcionalmente, el FKO está equipado con bornes para la conexión de una resistencia de frenado.
Dependiendo de la ejecución es posible que la asignación sea distinta.

Se recomiendan virolas de cable con collarín de plástico y etiqueta colgante.

Bornes de conexión:	conexión de la fuerza de resorte (destornillador de cabeza ranurada, ancho máx. 2,5 mm)
Sección de conexión:	0,2 a 10 mm^2, rígido, 0,2 a 6 mm^2, flexible
Sección de conexión:	0,25 a 6 mm^2 (virolas de cable sin collarín de plástico)
Sección de conexión:	0,25 a 4 mm^2 (virolas de cable con collarín de plástico)
Sección de conexión:	0,25 a 1,5 mm^2 para 2 conductores con la misma sección (virolas de cable gemeladas con collarín de plástico)
Sección del conductor:	AWG 24 a AWG 8
Longitud de pelado:	15 mm

Temperatura de montaje: -5 °C a +100 °C

3.2.6 Evitación de perturbaciones electromagnéticas

Para circuitos de mando siempre que sea posible deberían utilizarse líneas blindadas. En el extremo de la línea, el blindaje debería dimensionarse con el debido cuidado, sin que los conductores se transporten sin blindaje a lo largo de trayectos largos.

El blindaje de valores nominales analógicos solo debería dimensionarse por un lado del regulador de accionamiento.
En principio, las líneas de mando deberían tenderse siempre lo más lejos posible de líneas conductoras de potencia; cuando las circunstancias lo requieren deben utilizarse canales de línea aislados. En caso de aparición de posibles cruces de líneas, a ser posible debería mantenerse un ángulo de 90°.

Los elementos de conexión preconectados, como contactores y bobinas de frenado, o los elementos de conexión que se conectan mediante las salidas del regulador de accionamiento deben blindarse. En contactores de tensión alterna se ofrecen los modos de conexión RC, en contactores de corriente continua normalmente se utilizan diodos de rueda libre o varistores. Estos medios antiparasitarios se colocan directamente en las bobinas de contactor. ¡En principio, la alimentación de potencia para un freno mecánico no debería conducirse en el mismo cable!

¡Las conexiones de potencia entre el regulador de accionamiento y el motor deberían utilizarse principalmente en ejecución blindada o reforzada; el blindaje debe conectarse a tierra en los dos extremos en toda la superficie! Se recomienda el uso de racores atornillados para cable CEM. Estos no se incluyen en el volumen de suministro.

En general, debe procurarse imprescindiblemente un cableado de acuerdo con CEM.

3.3 Instalación del regulador de accionamiento integrado en el motor

3.3.1 Conexión de potencia

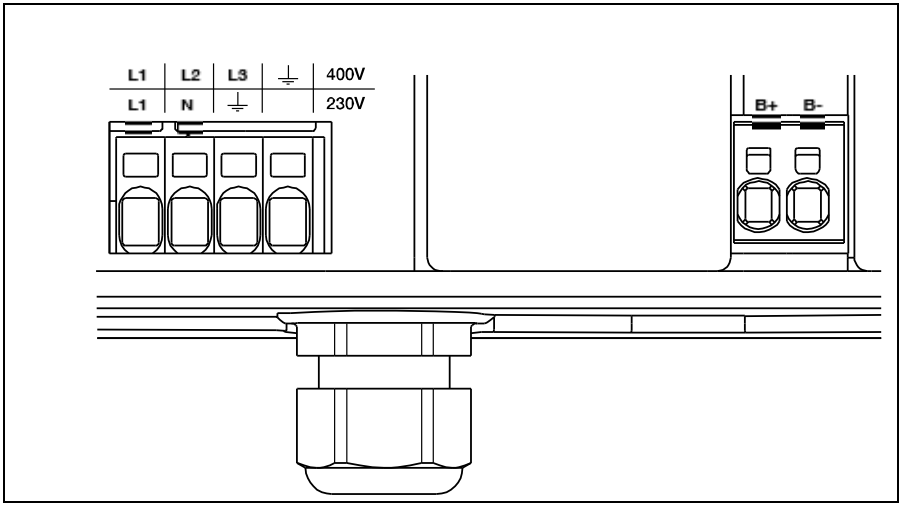


Fig. 4: Conexión de potencia

- Desatornille los cuatro tornillos de la tapa de la carcasa del regulador de accionamiento y retire la tapa.
- Haga pasar el cable de conexión de red a través del racor atornillados para cable y conecte las fases con los contactos L1, N para 230 V o L1, L2, L3 para 400 V y el cable de tierra con el contacto PE en el borne de conexión. ¡El racor atornillado para cable sirve para la descarga de tracción y la línea de conexión PE debe estar conectada de forma adelantada (considerablemente más larga)!

¡Al conectar una resistencia de frenado deben utilizarse líneas blindadas y con aislamiento doble!

N.º de borne	Denominación	Asignación
1	L1	Fase de red 1
2	L2	Fase de red 2
3	L3	Fase de red 3
4	PE	Cable de tierra

Tab. 2: 3~ 400 V asignación de bornes X1

N.º de borne	Denominación	Asignación
1	L1	Fase de red 1
2	N	Conductor neutro
3	PE	Cable de tierra
4		no ocupado

Tab. 3: 1~ 230 V asignación de bornes X1

3.3.2 Conexiones de la resistencia de frenado

N.º de borne	Denominación	Asignación
1	B+	Conexión de la resistencia de frenado (+)
2	B–	Conexión de la resistencia de frenado (–)

Tab. 4: asignación de bornes opcional del chopper de frenado

3.3.3 Conexiones de mando

3.3.3.1 Conexiones de mando de la tarjeta de aplicación estándar

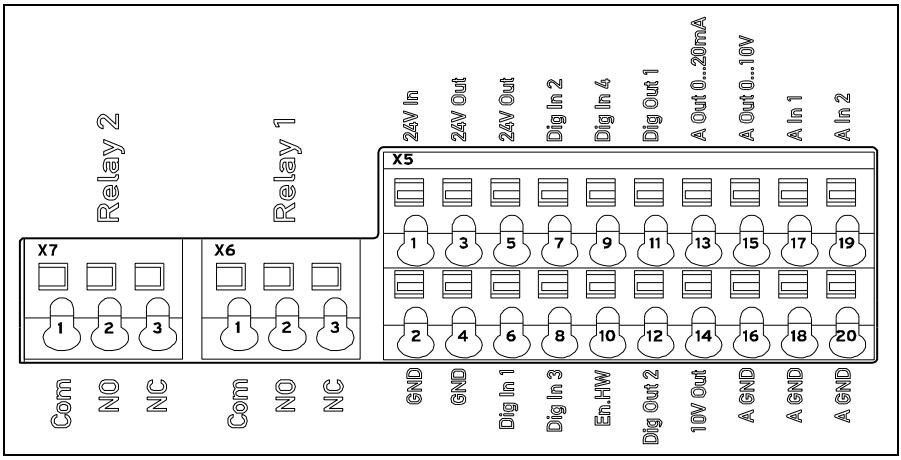


Fig. 5: Conexiones de mando de la tarjeta de aplicación estándar

ATENCIÓN
Peligro de acoplamiento de señales ajenas.
¡Utilizar solo líneas de mando blindadas!

- Introduzca en la carcasa las líneas de mando necesarias a través de los racores atornillados para cable.
- Conecte las líneas de mando según la figura y/o la tabla. Utilice para ello líneas de mando blindadas.
- Coloque la tapa sobre la carcasa del regulador de accionamiento y atorníllela.

N.º de borne	Denominación	Asignación
1	24 V In	Alimentación de tensión ext.
2	GND (Ground)	Masa
3	24 V Out	Alimentación de tensión int.
4	GND (Ground)	Masa
5	24 V Out	Alimentación de tensión int.
6	Dig. In 1	Autorización de valor nominal (parámetro 1.131)
7	Dig. In 2	libre (no asignada)
8	Dig. In 3	libre (no asignada)
9	Dig. In 4	Reinicio del error (parámetro 1.180)
10	En-HW (autorización)	Autorización de hardware
11	Dig. Out 1	Mensaje de error (parámetro 4.150)
12	Dig. Out 2	libre (no asignada)
13	A. Out 0 ... 20 mA	Valor real de frecuencia (parámetro 4.100)
14	10 V Out	Para divisor de tensión ext.
15	A. Out 0 ... 10 V	Valor real de frecuencia (parámetro 4.100)
16	A GND (Ground 10 V)	Masa
17	A. In 1	Valor real PID (parámetro 3.060)
18	A GND (Ground 10 V)	Masa
19	A. In 2	libre (no asignada)
20	A GND (Ground 10 V)	Masa

Tab. 5: Asignación de bornes X5 de la tarjeta de aplicación estándar

N.º de borne	Denominación	Asignación
1	COM	Contacto central relé 1
2	NO	Contacto normalmente abierto relé 1
3	NC	Contacto normalmente cerrado relé 1

Tab. 6: Asignación de bornes X6 (relé 1)

En el ajuste de fábrica, el relé 1 está programado como "Relé de error“ (parámetro 4.190).

N.º de borne	Denominación	Asignación
1	COM	Contacto central relé 2
2	NO	Contacto normalmente abierto relé 2
3	NC	Contacto normalmente cerrado relé 2

Tab. 7: Asignación de bornes X7 (relé 2)

En el ajuste de fábrica, el relé 2 está asignado con "ninguna función" (parámetro 4.210).

3.3.3.2 Conexiones de mando de la tarjeta de aplicación básica

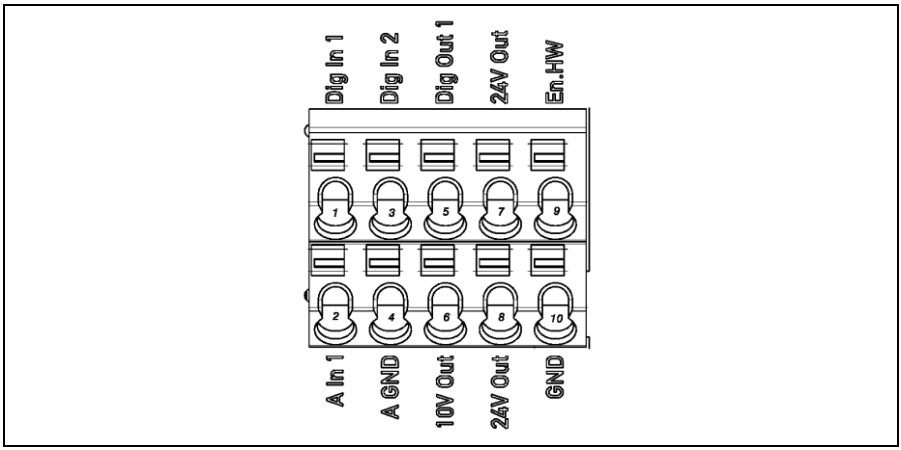


Fig. 6: Conexiones de mando de la tarjeta de aplicación básica

N.º de borne	Denominación	Asignación
1	Dig. In 1	Autorización de valor nominal (parámetro 1.131)
2	A. In 1	libre (no asignada)
3	Dig. In 2	libre (no asignada)
4	A GND (Ground 10 V)	Masa
5	Dig. Out 1	Mensaje de error (parámetro 4.150)
6	10 V Out	Para divisor de tensión ext.
7	24 V Out	Alimentación de tensión int.
8	24 V Out	Alimentación de tensión int.
9	En-HW (autorización)	Autorización de hardware
10	GND (Ground)	Masa

3.3.4 Esquema de conexiones

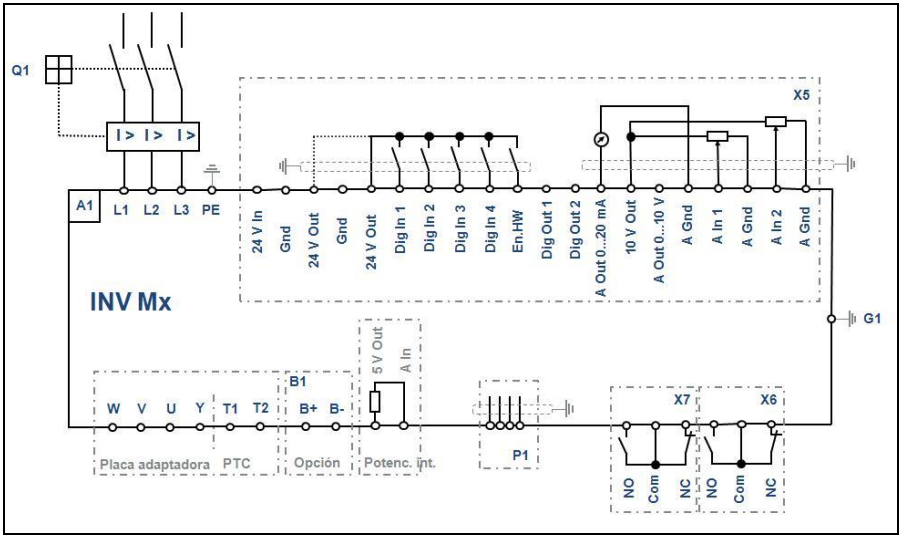


Fig. 7: Conexiones de mando

El regulador de accionamiento está listo para el servicio después de la conexión de la alimentación de red de 400 V. Alternativamente, se ofrece la posibilidad de poner en funcionamiento el regulador de accionamiento mediante la conexión de una tensión de 24 V externa.
El ajuste previo necesario para ello se describe en el capítulo "Parámetros de sistema“.

3.4 Instalación del regulador de accionamiento con montaje mural

3.4.1 Lugar de montaje adecuado en un montaje mural

- Le rogamos que se asegure de que el lugar de montaje en un montaje mural FKO cumple las siguientes condiciones:
  - El regulador de accionamiento debe montarse en una superficie lisa y fija.
  - El regulador de accionamiento solo puede montarse en bases no combustibles.
  - Alrededor del regulador de accionamiento, como mínimo debe haber un espacio libre de 20 cm de ancho para garantizar una convección libre.

En la siguiente figura puede consultar las dimensiones de montaje así como las distancias libres necesarias para la instalación del regulador de accionamiento.

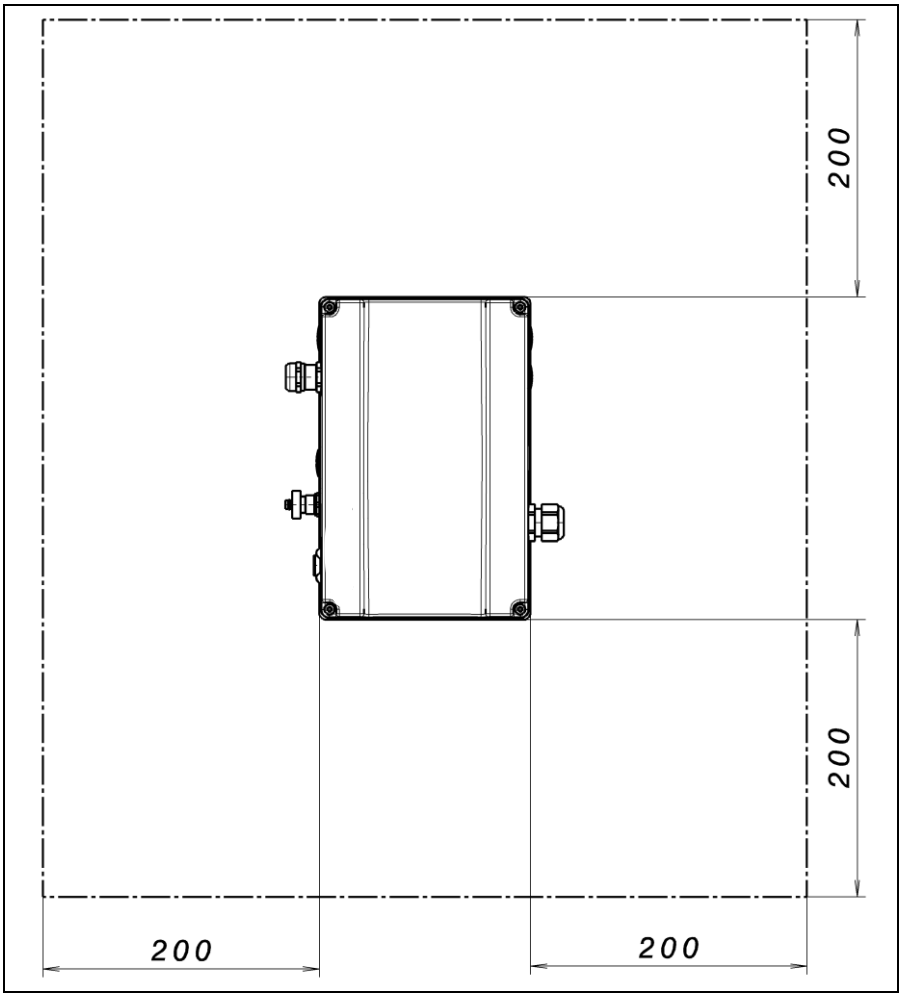


Fig. 8: Distancias mínimas

En la variante "Montaje mural“, entre el motor y el FKO se admite una longitud de línea máxima de 5 m. Debe utilizarse una línea blindada con la sección necesaria correspondiente. ¡Debe establecerse una conexión PE (debajo de la pletina de conexión del adaptador mural)!

3.4.2 Instalación mecánica

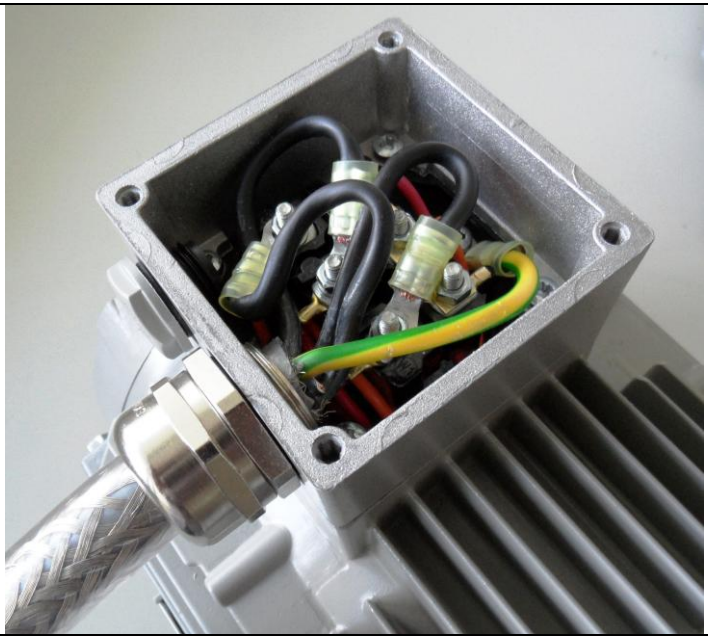


Fig. 9: Cableado en la caja de conexión del motor

- Abra la caja de conexión del motor.

¡ATENCIÓN!

¡Dependiendo de la tensión del motor deseada debería llevarse a cabo la conexión
estrella o triángulo en la caja de conexión del motor!

- ¡Para la conexión del cable del motor blindado utilice atornilladuras CEM adecuadas de la caja de conexión del motor y procure un contacto perfecto (de gran superficie) del blindaje!
- ¡La conexión de una conexión PE en la caja de conexión del motor es obligatoria!
- Vuelva a cerrar la caja de conexión del motor.

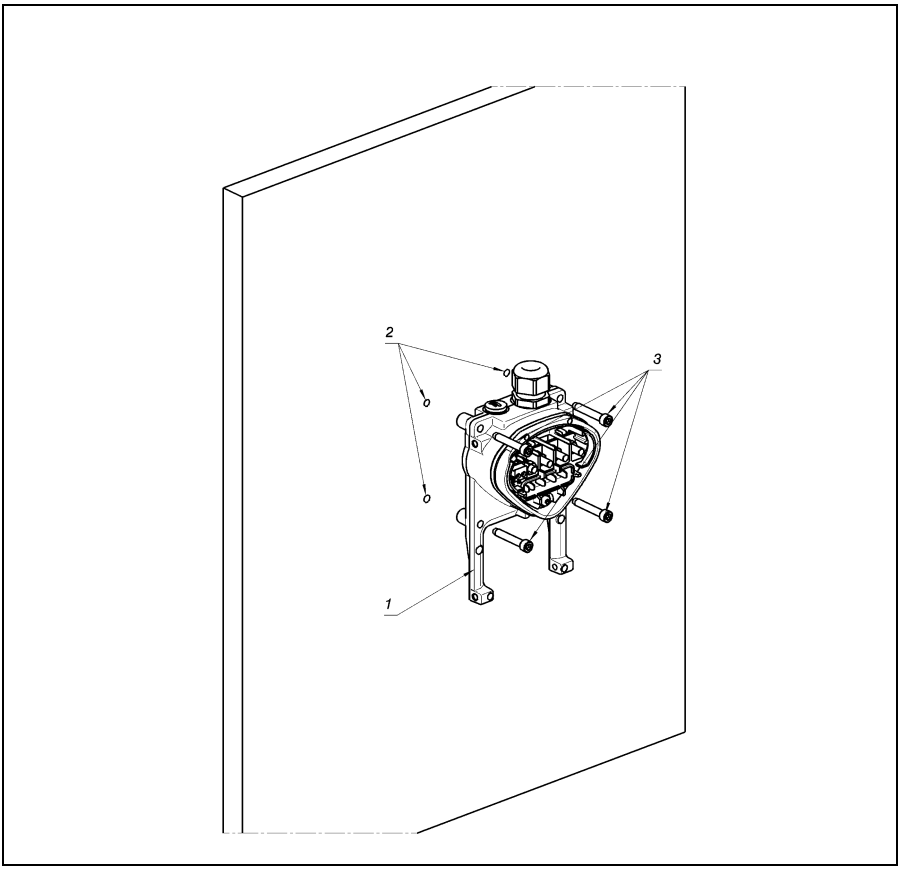


Fig. 10: Fijación de la placa adaptadora a una pared

⚠ ¡PELIGRO!

¡El regulador de accionamiento no puede montarse sin placa adaptadora!

- Busque una posición que se corresponda con la condiciones ambientales requeridas, tal y como se describe en el apartado "Condiciones previas para la instalación“.
- Para alcanzar una autoconvección óptima del regulador de accionamiento, durante el montaje debe procurarse que la atornilladura (CEM) mire hacia arriba.
- Sin ventilación adicional del FKO (opción para el tam. C) únicamente se permite un montaje vertical.

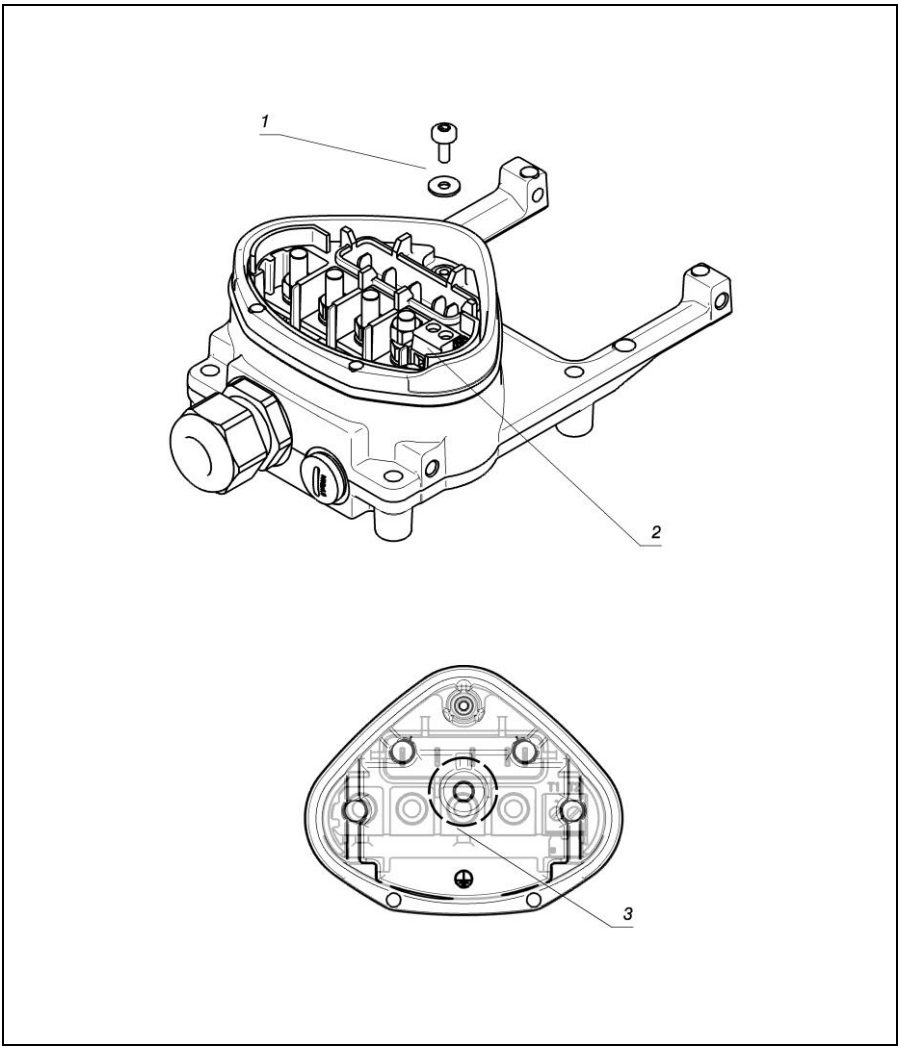


Fig. 11: Cableado

1. Suelte el tornillo (1) para poder extraer la placa de contacto de la placa adaptadora. Debajo de esta placa de contacto se halla la conexión PE (M6) (3).
2. Haga pasar el cable de conexión del motor a través de la atornilladura CEM integrada en la placa adaptadora.
3. Esta conexión debe estar conectada con el mismo potencial de tierra del motor. La sección del conductor equipotencial debe corresponder como mínimo a la sección del cable de conexión de red.
4. Vuelva a fijar la placa de contacto con el tornillo (1).

5. Cablee el cable del motor con los contactos U, V, W (en caso necesario también el punto neutro) en el borne de conexión, tal y como se describe en el apartado "Principales variantes de conexión“. Utilice para ello terminales de cable (M5).
6. Antes de la conexión de un posible PTC de motor disponible en los bornes T1 y T2, le rogamos que quite el puente de cortocircuito premontado (2).
   ¡Tras la conexión del FKO, el PTC del motor no está aislado, por lo que la conexión debe realizarse mediante un cable de motor separado!
   Para ello sustituya el racor con tuerca tapón mediante una atornilladura estándar adecuada y guíe los dos extremos en T1 y T2.

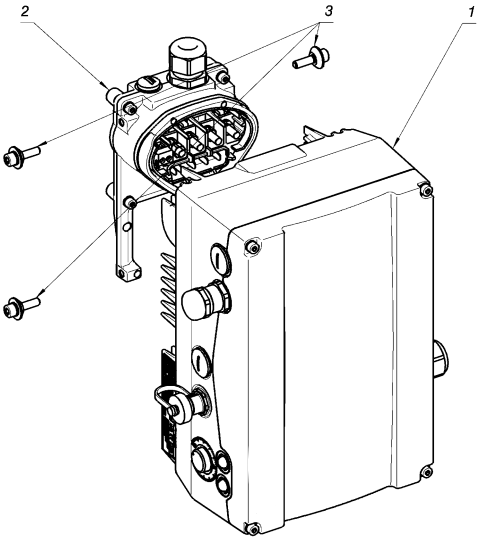


Fig. 12: Colocación del regulador de accionamiento

7. Coloque el regulador de accionamiento (1) sobre la placa adaptadora (2), de forma que el collarín del adaptador penetre en el orificio de la base del disipador de calor.

8. Fije el regulador con los tornillos suministrados (3) en la placa adaptadora (par: 4,0 Nm).

3.4.3 Conexión de potencia

La ejecución de las conexiones de potencia se realiza según se describe en el apartado 3.3.2 y sig. "Instalación del regulador de accionamiento integrado en el motor“.

3.4.4 Chopper de frenado

La ejecución de las conexiones de frenado se realiza según se describe en el apartado 3.3.3 y sig. "Instalación del regulador de accionamiento integrado en el motor“.

3.4.5 Conexiones de mando

La ejecución de las conexiones de mando se realiza según se describe en el apartado 3.3.4 y sig. "Instalación del regulador de accionamiento integrado en el motor“.

4 Puesta en funcionamiento

4.1 Indicaciones de seguridad para la puesta en funcionamiento

¡ATENCIÓN!

¡Peligro de daños!

En caso de no cumplir las indicaciones, el regulador de accionamiento puede resultar dañado y destruirse con la siguiente puesta en funcionamiento.

- La puesta en funcionamiento solo debe llevarla a cabo personal cualificado. Deben tenerse en cuenta las medidas de seguridad y las advertencias.

⚠ ADVERTENCIA

¡Peligro de sufrir heridas!

¡El incumplimiento de advertencias puede provocar lesiones físicas graves o daños materiales considerables!

- Asegúrese de que la alimentación de tensión suministra la tensión correcta y que se ha dimensionado para la corriente necesaria.
- Utilice interruptores protectores adecuados con la corriente nominal prescrita entre la red y el regulador de accionamiento.
- Utilice fusibles adecuados con los valores de corriente correspondientes entre la red y el regulador de accionamiento (véase los datos técnicos).
- El regulador de accionamiento debe conectarse a tierra conforme a lo prescrito junto con el motor. De lo contrario, la consecuencia pueden ser lesiones de gravedad.

4.2 Comunicación

El regulador de accionamiento puede ponerse en funcionamiento de los siguientes modos:

– mediante el software de PC

Fig. 13: Software de PC - Máscara de inicio

– mediante MMI

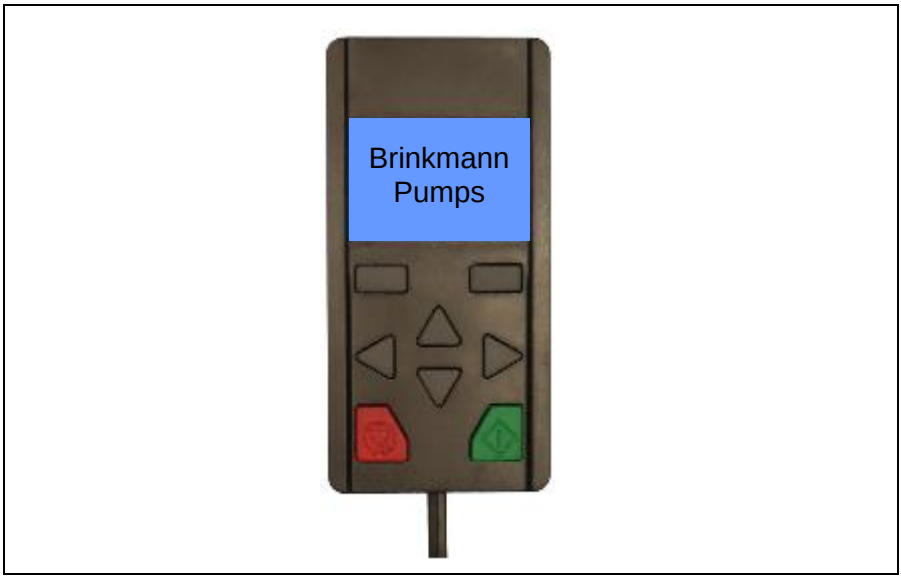


Fig. 14: Aparato de mando manual MMI

4.3 Esquema de conexiones

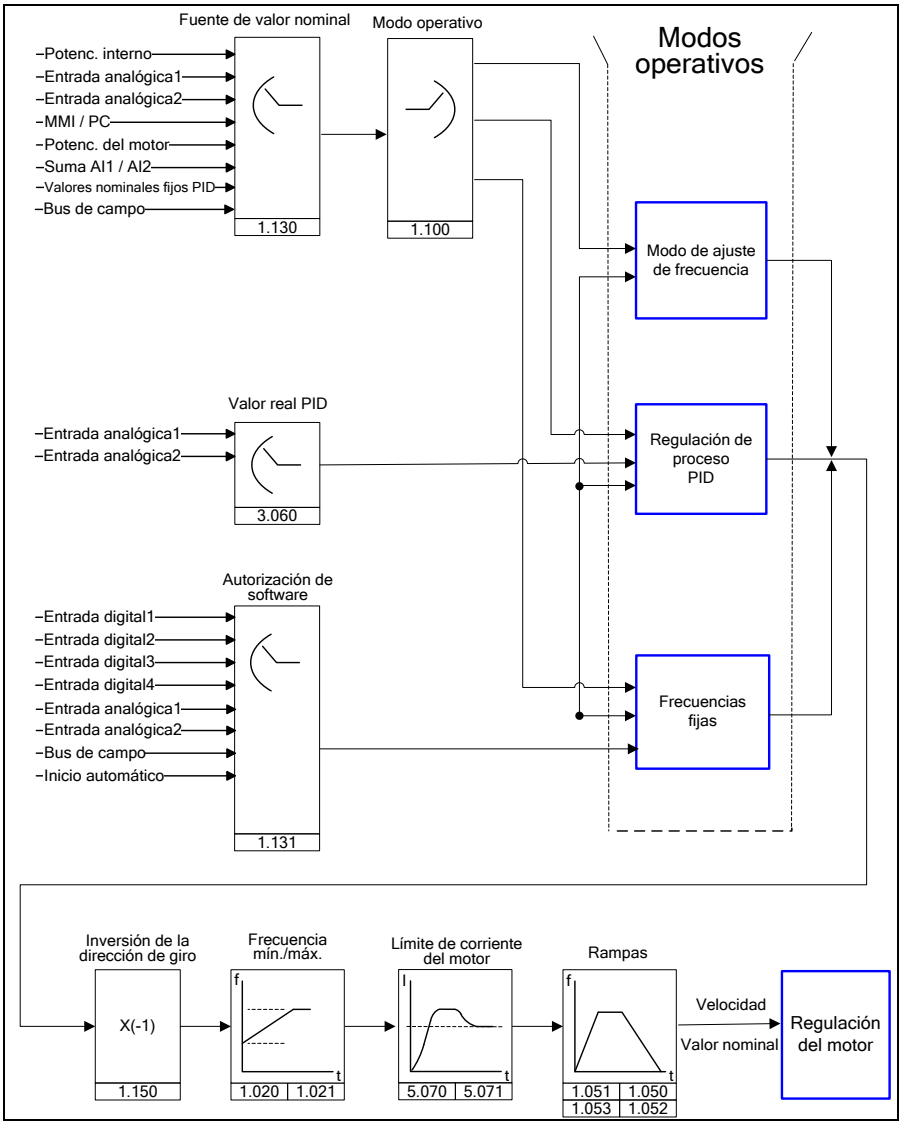


Fig. 15: Estructura general de la generación de valores nominales

4.4 Pasos para la puesta en funcionamiento

¡Es posible la parametrización antes de la instalación! ¡La parametrización ya puede producirse antes de la instalación del regulador de accionamiento en el motor! Para este fin, el regulador de accionamiento dispone de una entrada de baja tensión de 24 V, mediante la que se alimenta el sistema electrónico, sin que deba aplicarse una tensión de red.

La puesta en funcionamiento puede realizarse mediante un cable de comunicación de PC USB en la clavija de conexión M12 con transformador de interfaz integrado RS485/RS232 (n.º art. 6UMZU0AA-K07324) o mediante el aparato de mando manual FKO MMI incluido el cable de conexión RJ11 en la clavija de conexión M12 (n.º art. 6UMZU0AA-K07323).

Puesta en funcionamiento mediante PC:

- Le rogamos que instale el software FKOpc (el software de programación se lo facilita gratuitamente BRINKMANN).
- Conecte el PC con el cable de conexión opcional en la clavija de conexión M12 M1.
- Cargue o determine el juego de datos del motor (parámetros 33.030 a 33.050), dado el caso debe optimizarse el regulador de velocidad (parámetros 34.100 a 34.101).
- Lleve a cabo los ajustes de la aplicación (rampas, entradas, salidas, valores nominales, etc.).
- Opcional: Defina un nivel de acceso (1 - MMI, 2 - usuario, 3 – fabricante).

Véase la fig. Diagrama en bloque puesta en funcionamiento rápida en el capítulo 9.5.

Para garantizar un estructura de servicio óptima del software de PC, los parámetros se han dividido en niveles de acceso. Se distingue entre:

1. Aparato de mando manual: - el regulador de accionamiento se programa mediante el aparato de mando manual

2. Usuario: - el regulador de accionamiento puede programarse con los parámetros básicos mediante el software de PC

3. Fabricante: - el regulador de accionamiento puede programarse con una selección de parámetros ampliada mediante el software de PC

5 Parámetros

En este capítulo encontrará
– una introducción a los parámetros
– un sinóptico de los parámetros de puesta en funcionamiento y servicio más importantes

5.1 Indicaciones de seguridad sobre el entorno con los parámetros

⚠ ¡ADVERTENCIA!

Peligro de sufrir heridas por el rearranque de los motores.

¡El incumplimiento puede provocar lesiones físicas graves o daños materiales considerables!

- Algunos ajustes de parámetros concretos y la modificación de ajustes de parámetros durante el servicio pueden hacer que el regulador de accionamiento FKO vuelva a arrancar automáticamente tras una interrupción de la tensión de alimentación, y/o que se produzcan modificaciones no deseadas del estado de funcionamiento.

En el caso de modificaciones de parámetros durante el servicio en marcha, pueden transcurrir varios segundos hasta que se detecte un efecto visible.

5.2 Generalidades sobre los parámetros

5.2.1 Explicación de los modos operativos

El modo operativo es la instancia en la que se genera el propio valor nominal. En el caso del modo de ajuste de frecuencia, se trata de una fácil conversión del valor nominal de entrada en un valor nominal de velocidad, y en el caso de la regulación de proceso PID mediante comparación de los valores nominales y reales de una regulación a un tamaño de proceso concreto.

Modo de ajuste de frecuencia:

Los valores nominales de la "fuente de valor nominal" (1.130) se reescalan en valores nominales de frecuencia. 0 % corresponde a la "frecuencia mínima“ (1.020), 100 % corresponde a la "frecuencia máxima“ (1.021).
El signo del valor nominal es determinante durante el reescalado.

Regulación de proceso PID:

El valor nominal para el regulador de proceso PID se lee porcentualmente en el modo operativo "Modo de ajuste de frecuencia“. 100 % corresponde al margen de trabajo del sensor conectado, que se lee mediante la entrada de valor real (seleccionado mediante el "valor real PID“).
Dependiendo de la diferencia de regulación, mediante los factores de refuerzo se emite un tamaño de ajuste de velocidad en la salida del regulador para la parte P (3.050), parte I (3.051) y parte D (3.052). En el caso de diferencias de regulación no regulables, con el fin de evitar el aumento de la parte entera hasta el infinito, al alcanzar el límite del tamaño de ajuste (según la "frecuencia máxima“ (1.021) esta también se limita a dicho límite.

Inversión PID:

La inversión del valor real PID puede realizarse con ayuda del parámetro 3.061. El valor real se lee inverso, es decir, 0 V…10 V corresponden a nivel interno al 100 %…0 %.
¡Le rogamos que tenga en cuenta que el valor nominal también de especificarse inverso!

Ejemplo:

Un sensor con una señal de salida analógica (0 V…10 V) debe accionarse como fuente de valor real (en AIx). En un tamaño de salida de 7 V (70 %) debe regularse a la inversa. En este caso, el valor real interno corresponde al 100 % - 70 % = 30 %. Es decir, el valor nominal a determinar es del 30 %.

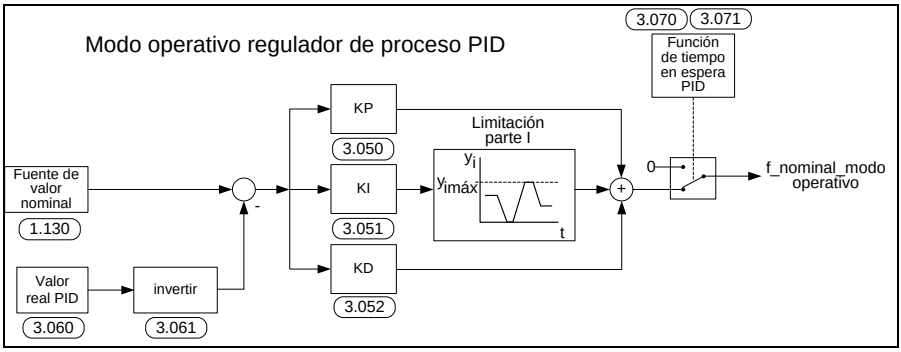


Fig. 16: Regulación de proceso PID

Función en espera de la regulación de proceso PID:

Esta función puede conllevar un ahorro de energía en ciertas aplicaciones, como instalaciones para aumentar la presión, en las que con la regulación de proceso PID se regula a un tamaño de proceso concreto y la bomba debe funcionar con una "frecuencia mínima" (1.020). Puesto que en el funcionamiento normal, con un tamaño de proceso descendente, el convertidor reduce la velocidad de la bomba, pero nunca puede funcionar por debajo de la "frecuencia mínima" (1.020), en este caso existe la posibilidad de parar el motor si durante un tiempo de espera, el "tiempo en espera PID" (3.070), este funciona con la "frecuencia mínima“ (1.020).

Después de que el valor real difiera del valor nominal el valor % ajustado, la "histéresis en espera PID" (3.071), la regulación (del motor) se inicia de nuevo.

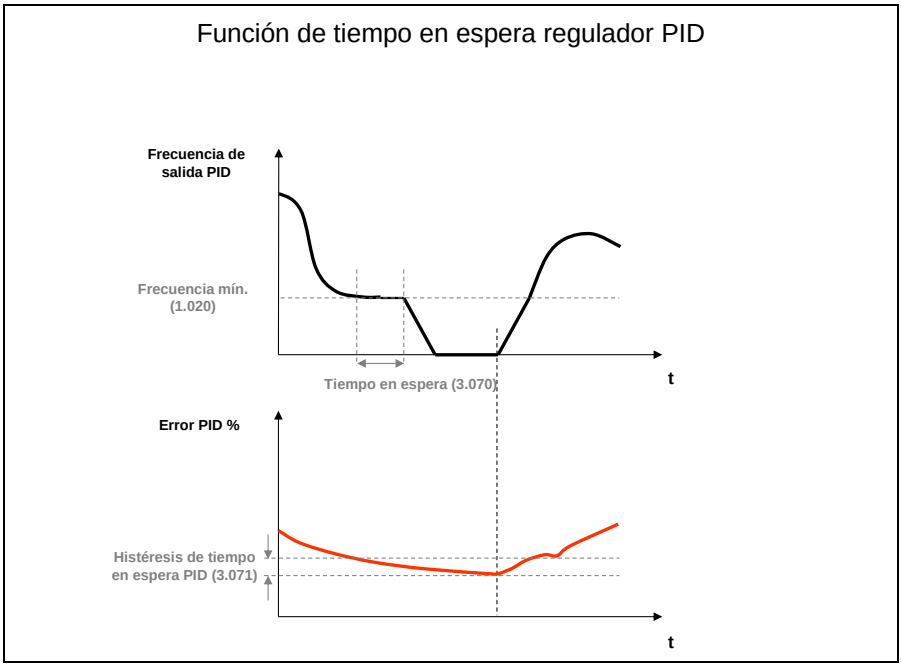


Fig. 17: Función en espera de la regulación de proceso PID

Frecuencia fija:

En este modo operativo se transmiten valores nominales de frecuencia fijos a la regulación del motor. Hay 7 frecuencias fijas (2.051 a 2.057) que con codificación BCD están enlazadas de forma fija en las entradas digitales 1 a 3. Estas siete frecuencias fijas pueden liberarse en tres grupos mediante el parámetro "Selección_frecuencia fija“ (2.050):
0 = frecuencia fija 1, 1 = frecuencia fija 1 a 3, 2 = frecuencia fija 1 a 7.

DI 3	DI 2	DI 1	Selección	Parámetro	Preajuste
0	0	0	Frecuencia mín.	1.020	0 Hz
0	0	1	Frecuencia fija 1	2.051	10 Hz
0	1	0	Frecuencia fija 2	2.052	20 Hz
0	1	1	Frecuencia fija 3	2.053	30 Hz
1	0	0	Frecuencia fija 4	2.054	35 Hz
1	0	1	Frecuencia fija 5	2.055	40 Hz
1	1	0	Frecuencia fija 6	2.056	45 Hz
1	1	1	Frecuencia fija 7	2.057	50 Hz

Tab. 8: Tabla de verdad de frecuencias fijas

5.2.2 Estructura de las tablas de parámetros

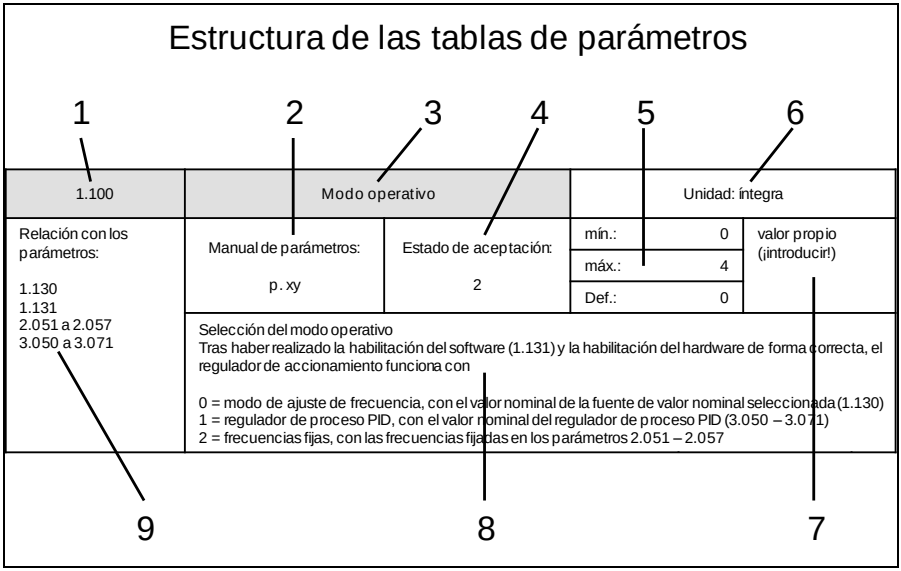

Estructura de las tablas de parámetros
1
2
3
4
5
6
1.100
Modo operativo
Unidad: íntegra
Relación con los parámetros:
1.130
1.131
2.051 a 2.057
3.050 a 3.071
Manual de parámetros:
p. xy
Estado de aceptación:
2
mín.: 0
máx.: 4
Def.: 0
valor propio (¡introducir!)
Selección del modo operativo
Tras haber realizado la habilitación del software (1.131) y la habilitación del hardware de forma correcta, el regulador de accionamiento funciona con
0 = modo de ajuste de frecuencia, con el valor nominal de la fuente de valor nominal seleccionada (1.130)
1 = regulador de proceso PID, con el valor nominal del regulador de proceso PID (3.050 – 3.071)
2 = frecuencias fijas, con las frecuencias fijadas en los parámetros 2.051 – 2.057
9
8
7

Fig. 18: Ejemplo de tabla de parámetros

Leyenda	
1 Número de parámetro	6 Unidad
2 Descripción en el manual de parámetros en la página...	7 Campo para entrar el valor propio
3 Número de parámetro	8 Explicación sobre el parámetro
4 Estado de aceptación 0 = para aceptar la desconexión y conexión de reguladores de accionamiento 1 = con velocidad 0 2 = en el servicio en curso	9 Otros parámetros relacionados con este parámetro
5 Margen de valores (de – a – ajuste de fábrica)	

5.3 Parámetros de aplicación

5.3.1 Parámetros básicos

<table>
<tr><td>1.020</td><td colspan="2">Frecuencia mínima</td><td colspan="2">Unidad: Hz</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Relación con el parámetro:

1.150
3.070</td><td>Manual de parámetros:

p. xy</td><td>Estado de aceptación:

2</td><td>mín.: 0
máx.: 400
Def.: 0</td><td>valor propio (¡introducir!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">La frecuencia mínima es la frecuencia que suministra el regulador de accionamiento en cuanto se libera y no existe ningún valor nominal adicional.
Esta frecuencia no se alcanza si
a) se acelera durante la parada del accionamiento.
b) se bloquea el CF. A continuación, la frecuencia se reduce hasta 0 Hz antes de bloquearse.
c) se invierte la marcha del CF (1.150). La inversión del campo giratorio se produce a 0 Hz.
d) se ha activado la función en espera (3.070).</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>1.021</td><td colspan="2">Frecuencia máxima</td><td colspan="2">Unidad: Hz</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Relación con el parámetro:

1.050
1.051</td><td>Manual de parámetros:

p. xy</td><td>Estado de aceptación:

2</td><td>mín.: 5
máx.: 400
Def.: 50</td><td>valor propio (¡introducir!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">La frecuencia máxima es la frecuencia que emite como máximo el convertidor dependiendo del valor nominal.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>1.050</td><td colspan="2">Tiempo de frenado 1</td><td colspan="2">Unidad: s</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Relación con el parámetro:

1.021
1.054</td><td>Manual de parámetros:

p. xy</td><td>Estado de aceptación:

2</td><td>mín.: 0,1
máx.: 1000
Def.: 5</td><td>valor propio (¡introducir!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">El tiempo de frenado 1 es el tiempo que necesita el convertidor para frenar desde la frecuencia máx. (1.021) hasta 0 Hz.
Si no se puede mantener el tiempo de frenado ajustado, se realizará el tiempo de frenado más rápido posible.</td></tr>
</table>

1.051	Tiempo de aceleración 1		Unidad: s		
Relación con el parámetro: 1.021 1.054	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: máx.: Def.:	0,1 1000 5	valor propio (¡introducir!)
	El tiempo de aceleración 1 es el tiempo que necesita el convertidor para acelerar desde 0 Hz hasta la frecuencia máx. El tiempo de aceleración puede prolongarse en determinadas circunstancias, p. ej., sobrecarga del regulador de accionamiento.				

1.052	Tiempo de frenado 2		Unidad: s		
Relación con el parámetro: 1.021 1.054	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: máx.: Def.:	0,1 1000 10	valor propio (¡introducir!)
	El tiempo de frenado 2 es el tiempo que necesita el convertidor para frenar desde la frecuencia máx. (1.021) hasta 0 Hz. Si no se puede mantener el tiempo de frenado ajustado, se realizará el tiempo de frenado más rápido posible.				

1.053	Tiempo de aceleración 2		Unidad: s		
Relación con el parámetro: 1.021 1.054	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: máx.: Def.:	0,1 1000 10	valor propio (¡introducir!)
	El tiempo de aceleración 2 es el tiempo que necesita el convertidor para acelerar desde 0 Hz hasta la frecuencia máx. El tiempo de aceleración puede prolongarse en determinadas circunstancias, p. ej., sobrecarga del regulador de accionamiento.				

<table>
<tr><td>1.054</td><td colspan="2">Selección rampa</td><td colspan="3">Unidad: entero</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Relación con el parámetro:

1.050 -1.053</td><td rowspan="2">Manual de parámetros:

p. xy</td><td rowspan="2">Estado de aceptación:

2</td><td>mín.: 0</td><td rowspan="3">valor propio (¡introducir!)</td></tr>
<tr><td>máx.: 6</td></tr>
<tr><td>Def.: 0</td></tr>
<tr><td colspan="5">Selección del par de rampas utilizado

0 = tiempo de frenado 1 (1.050) / tiempo de aceleración 1 (1.051)
1 = tiempo de frenado 2 (1.052) / tiempo de aceleración 2 (1.053)
2 = entrada digital 1 (False = par de rampas 1 / True = par de rampas 2)
3 = entrada digital 2 (False = par de rampas 1 / True = par de rampas 2)
4 = entrada digital 3 (False = par de rampas 1 / True = par de rampas 2)
5 = entrada digital 4 (False = par de rampas 1 / True = par de rampas 2)
6 = clientes PLC</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>1.100</td><td colspan="2">Modo de servicio</td><td colspan="3">Unidad: entero</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Relación con el parámetro:

1.130
1.131
2.051 a 2.057
3.050 a 3.071</td><td rowspan="2">Manual de parámetros:

p. xy</td><td rowspan="2">Estado de aceptación:

2</td><td>mín.: 0</td><td rowspan="3">valor propio (¡introducir!)</td></tr>
<tr><td>máx.: 3</td></tr>
<tr><td>Def.: 0</td></tr>
<tr><td colspan="5">Selección del modo operativo

El regulador de accionamiento funciona tras la autorización de SW correcta (1.131) y la autorización de hardware con

0 = modo de ajuste de frecuencia, con el valor nominal de la fuente de valor nominal seleccionada (1.130)
1 = regulador de proceso PID, con el valor nominal del regulador de proceso PID (3.050 – 3.071),
2 = frecuencias fijas, con las frecuencias determinadas en los parámetros 2.051 – 2.057
3 = selección mediante FKO Soft-SPS</td></tr>
</table>

1.130	Fuente de valor nominal		Unidad: entero		
Relación con el parámetro: 3.062 a 3.069	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: máx.: Def.:	0 10 0	valor propio (¡introducir!)
	Determina la fuente desde la que debe leerse el valor nominal. 0 = Potenc. interno 1 = Entrada analógica 1 2 = Entrada analógica 2 3 = MMI/PC 4 = SAS 6 = Potenc. del motor 7= Suma de las entradas analógicas 1 y 2 8 = Valores nominales fijos PID (3.062 a 3.069) 9 = Bus de campo 10 = FKO Soft-SPS				

1.131	Autorización de software		Unidad: entero		
Relación con el parámetro: 1.132 1.150 2.050 4.030 4.050	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: máx.: Def.:	0 12 0	valor propio (¡introducir!)
	⚠ ¡ADVERTENCIA! Después de cada cambio correcto, dado el caso el motor puede arrancar directamente. Selección de la fuente para la autorización del regulador. 0 = entrada digital 1 1 = entrada digital 2 2 = entrada digital 3 3 = entrada digital 4 4 = entrada analógica 1 (debe seleccionarse en el parámetro 4.030) 5 = entrada analógica 2 (debe seleccionarse en el parámetro 4.050) 6 = bus de campo 7 = SAS 8 = entrada digital 1 derecha / entrada digital 2 izquierda 1.150 debe ajustarse a "0“ 9 = inicio automático 10 = PLC FKO Soft 11 = entradas de frecuencia fija (todas las entradas seleccionadas en el parámetro 2.050) 12 = potenc. interno ¡Si tanto la autorización de hardware como un valor nominal están presentes, dado el caso el motor puede arrancar directamente! En este caso, tampoco puede interceptarse con el parámetro 1.132.				

1.132	Protección de arranque		Unidad: entero	
Relación con el parámetro: 1.131	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 6 Def.: 1	valor propio (¡introducir!)
	Selección del comportamiento en la autorización de regulación (parámetro 1.131). Ningún efecto si se ha seleccionado el inicio automático. 0 = inicio inmediato con la señal subir en la entrada de inicio de la autorización de regulación 1 = inicio solo con flanco ascendente en la entrada de inicio de la autorización de regulación 2 = entrada digital 1 (función activada con la señal subir) 3 = entrada digital 2 (función activada con la señal subir) 4 = entrada digital 3 (función activada con la señal subir) 5 = entrada digital 4 (función activada con la señal subir) 6 = PLC FKO Soft			

1.150	Sentido de giro		Unidad: entero	
Relación con el parámetro: 1.131	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 7 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Selección de la especificación del sentido de giro 0 = dependiente del valor nominal (dependiente del signo del valor nominal: positivo: hacia delante; negativo: hacia atrás) 1 = solo hacia delante (no es posible una modificación del sentido de giro) 2 = solo hacia atrás (no es posible una modificación del sentido de giro) 3 = entrada digital 1 (0 V = hacia delante, 24 V = hacia atrás) 4 = entrada digital 2 (0 V = hacia delante, 24 V = hacia atrás) 5 = entrada digital 3 (0 V = hacia delante, 24 V = hacia atrás) 6 = entrada digital 4 (0 V = hacia delante, 24 V = hacia atrás) 7 = PLC FKO Soft			

1.180	Función de confirmación		Unidad: entero	
Relación con el parámetro: 1.181 1.182	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 4 Def.: 4	valor propio (¡introducir!)
	Selección de la fuente para la confirmación del error. Los errores solo pueden confirmarse si el error ya no existe. Algunos errores concretos solo pueden confirmarse mediante desconexión y conexión del regulador, véase la lista de errores. Confirmación automática mediante el parámetro 1.181. 0 = no es posible una confirmación manual 1 = flanco ascendente en la entrada digital 1 2 = flanco ascendente en la entrada digital 2 3 = flanco ascendente en la entrada digital 3 4 = flanco ascendente en la entrada digital 4			

1.181	Función de confirmación automática		Unidad: s	
Relación con el parámetro: 1.180 1.182	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.:1000000 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Además de la función de confirmación (1.180), también puede seleccionarse una confirmación de avería automática. 0 = ninguna confirmación automática > 0 = tiempo para la puesta a cero automática del error en segundos			

1.182	Número de confirmaciones automáticas		Unidad:	
Relación con el parámetro: 1.180 1.181	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 500 Def.: 5	valor propio (¡introducir!)
	Además de la función de confirmación automática (1.181), aquí puede limitarse el número de confirmaciones automáticas máximas. 0 = ninguna limitación de las confirmaciones automáticas > 0 = número de confirmaciones máximas permitidas			

5.3.2 Frecuencia fija

Este modo debe seleccionarse en el parámetro 1.100,
véase también la selección del modo operativo

<table>
<tr><td>2.050</td><td colspan="2">Frecuencia fija mód.</td><td colspan="2">Unidad: entero</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Relación con el parámetro:

1.100
2.051 a 2.057</td><td>Manual de parámetros:

p. xy</td><td>Estado de aceptación:

2</td><td>mín.: 0
máx.: 2
Def.: 2</td><td>valor propio (¡introducir!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Selección de las entradas digitales utilizadas para las frecuencias fijas

0 = Digital In 1 (frecuencia fija 1) (2.051)
1 = Digital In 1, 2 (frecuencias fijas 1 - 3) (2.051 a 2.053)
2 = Digital In 1, 2, 3 (frecuencias fijas 1 - 7) (2.051 a 2.057)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>2.051 a 2.057</td><td colspan="2">Frecuencia fija</td><td colspan="2">Unidad: Hz</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Relación con el parámetro:

1.020
1.021
1.100
1.150
2.050</td><td>Manual de parámetros:

p. xy</td><td>Estado de aceptación:

2</td><td>mín.: -400
máx.: +400
Def.: 0</td><td>valor propio (¡introducir!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Las frecuencias que deben emitirse dependiendo del modelo de conexión en las entradas digitales 1 – 3 ajustadas en el parámetro 2.050.

Véase el capítulo 5.2.1 Frecuencia fija.</td></tr>
</table>

5.3.3 Potenc. del motor

Este modo debe seleccionarse en el parámetro 1.130. Esta función puede utilizarse tanto como fuente de valor nominal para el modo de ajuste de frecuencia como para el regulador de proceso PID.

<table>
<tr><td>2.150</td><td colspan="2">Entrada digital potenc. motor</td><td colspan="3">Unidad: entero</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Relación con el parámetro:

1.130
4.030
4.050</td><td>Manual de parámetros:

p. xy</td><td>Estado de aceptación:

2</td><td>mín.: 0
máx.: 7
Def.: 3</td><td>valor propio (¡introducir!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Selección de la fuente para aumentar y reducir el valor nominal

0 = entrada digital 1 + / entrada digital 2 -
1 = entrada digital 1 + / entrada digital 3 -
2 = entrada digital 1 + / entrada digital 4 -
3 = entrada digital 2 + / entrada digital 3 -
4 = entrada digital 2 + / entrada digital 4 -
5 = entrada digital 3 + / entrada digital 4 -
6 = entrada analógica 1 + / entrada analógica 2 - (debe seleccionarse en el parámetro 4.030 / 4.050)
7 = PLC FKO Soft</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>2.151</td><td colspan="2">Anchura de paso potenc. motor</td><td colspan="3">Unidad: %</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Relación con el parámetro:

1.020
1.021</td><td>Manual de parámetros:

p. xy</td><td>Estado de aceptación:

2</td><td>mín.: 0
máx.: 100
Def.: 1</td><td>valor propio (¡introducir!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Anchura de paso en la que debe modificarse el valor nominal por pulsación.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>2.152</td><td colspan="2">Tiempo de paso potenc. motor</td><td colspan="3">Unidad: s</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Relación con el parámetro:</td><td>Manual de parámetros:

p. xy</td><td>Estado de aceptación:

2</td><td>mín.: 0,02
máx.: 1000
Def.: 0,04</td><td>valor propio (¡introducir!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Indica el tiempo en el que se suma el valor nominal con señal pendiente permanente.</td></tr>
</table>

2.153	Tiempo de reacción potenc. motor		Unidad: s		
Relación con el parámetro:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0,02	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	1000	
			Def.:	0,3	
	Indica el tiempo hasta que la señal pendiente se considera permanente.				

2.154	Acumulador potenc. motor		Unidad: entero		
Relación con el parámetro:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	1	
			Def.:	0	
	Determina si el valor nominal del potenciómetro del motor también sigue manteniéndose después de una interrupción de red. 0 = desactivado 1 = activado				

5.3.4 Regulador de proceso PID

Este modo debe seleccionarse en el parámetro 1.100,
la fuente de valor nominal debe seleccionarse en el parámetro 1.130,
véase también el capítulo 5.2.1 Explicación de los modos operativos – Frecuencia fija–.

3.050	Ref. P PID		Unidad:		
Relación con el parámetro: 1.100 1.130	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	100	
			Def.:	1	
	Factor de refuerzo de la parte proporcional del regulador PID				

3.051	Ref. I PID		Unidad: 1/s		
Relación con el parámetro: 1.100 1.130	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:	0	valor propio (¡introducir!)
			máx.:	100	
			Def.:	1	
	Factor de refuerzo de la parte entera del regulador PID				

3.052	Ref. D PID		Unidad: s	
Relación con el parámetro: 1.100 1.130	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 100 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Factor de refuerzo de la parte diferencial del regulador PID			

3.060	Valor real PID		Unidad: entero	
Relación con el parámetro: 1.100 1.130 3.061	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 3 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Selección de la fuente de entrada a partir de la cual se lee el valor real para el regulador de proceso PID: 0 = entrada analógica1 1 = entrada analógica2 2 = PLC FKO Soft			

3.061	Inversión PID		Unidad: entero	
Relación con el parámetro: 3.060	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 1 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	La fuente de valor real (parámetro 3.060) se invierte 0 = desactivado 1 = activado			

3.062 a 3.068	Valores nominales fijos PID		Unidad: %	
Relación con el parámetro: 1.130 3.069	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 100 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Valores nominales fijos PID que deben emitirse dependiendo de la muestra de conexión en las entradas digitales 1 – 3 ajustadas en el parámetro 3.069 (debe seleccionarse en el parámetro 1.130).			

3.069	Mód. nominal fijo PID		Unidad: entero		
Relación con el parámetro: 1.100 3.062 a 3.068	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 2 Def.: 0		valor propio (¡introducir!)
	Selección de las entradas digitales utilizadas para las frecuencias fijas 0 = Digital In 1 (valor nominal fijo PID 1) (3.062) 1 = Digital In 1, 2 (valor nominal fijo PID 1 - 3) (3.062 a 3.064) 2 = Digital In 1, 2, 3 (valor nominal fijo PID 1 - 7) (3.062 a 3.068)				

3.070	Tiempo en espera PID		Unidad: s		
Relación con el parámetro: 1.020	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 10000 Def.: 0		valor propio (¡introducir!)
	Si el regulador de accionamiento opera el tiempo ajustado con su frecuencia mínima (parámetro 1.020), el motor se parará (0 Hz), véase también el cap. 5.2.1 Regulación de proceso PID. 0 = desactivado >0 = tiempo de espera hasta la activación de la función en espera				

3.071	Histéresis en espera PID		Unidad: %		
Relación con el parámetro: 3.060	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 50 Def.: 0		valor propio (¡introducir!)
	Condición de reanimación del regulador PID desde la función de espera. Si la diferencia de regulación es mayor que el valor ajustado en %, la regulación se inicia de nuevo, véase también los modos operativos del regulador PID.				

5.3.5 Entradas analógicas

Para las entradas analógicas 1 y 2 (AIx – representación AI1/AI2)

<table>
<tr><td>4.020/4.050</td><td colspan="2">Tipo de entrada AIx</td><td colspan="3">Unidad: entero</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Relación con el parámetro:</td><td>Manual de parámetros:

p. xy</td><td>Estado de aceptación:

2</td><td>mín.: 1
máx.: 2
Def.: 1</td><td colspan="2">valor propio (¡introducir!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Función de las entradas analógicas 1/2

1 = entrada de tensión
2 = entrada de corriente</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>4.021/4.051</td><td colspan="2">Norm. AIx bajar</td><td colspan="3">Unidad: %</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Relación con el parámetro:</td><td>Manual de parámetros:

p. xy</td><td>Estado de aceptación:

2</td><td>mín.: 0
máx.: 100
Def.: 0</td><td colspan="2">valor propio (¡introducir!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Determina porcentualmente el valor mínimo de las entradas analógicas a partir del valor final de margen.

Ejemplo: 0…10 V y/o 0…20 mA = 0 %…100 %
2…10 V y/o 4…20 mA = 20 %…100 %</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>4.022/4.052</td><td colspan="2">Norm. AIx subir</td><td colspan="3">Unidad: %</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Relación con el parámetro:</td><td>Manual de parámetros:

p. xy</td><td>Estado de aceptación:

2</td><td>mín.: 0
máx.: 100
Def.: 100</td><td colspan="2">valor propio (¡introducir!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Determina porcentualmente el valor máximo de las entradas analógicas a partir del valor final de margen.

Ejemplo: 0…10 V y/o 0…20 mA = 0 %…100 %
2…10 V y/o 4…20 mA = 20 %…100 %</td></tr>
</table>

4.023/4.053	Huelgo muerto AIx		Unidad: %		
Relación con el parámetro:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 100 Def.: 0		valor propio (¡introducir!)
	Huelgo muerto en tanto por ciento del valor final de margen de las entradas analógicas.				

4.024/4.054	Tiempo de filtro AIx		Unidad: s		
Relación con el parámetro:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0,02 máx.: 1,00 Def.: 0		valor propio (¡introducir!)
	Tiempo de filtro de las entradas analógicas en segundos.				

4.030/4.060	Función AIx		Unidad: entero		
Relación con el parámetro:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 1 Def.: 0		valor propio (¡introducir!)
	Función de las entradas analógicas ½ 0 = entrada analógica 1 = entrada digital				

4.033/4.063	Unidad física AIx		Unidad:		
Relación con el parámetro: 4.034/4.064 4.035/4.065	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 10 Def.: 0		valor propio (¡introducir!)
	Selección de distintos tamaños físicos a visualizar. 0 = % 1 = bar 2 = mbar 3 = psi 4 = Pa 5 = m^3/h 6 = l/min 7 = °C 8 = °F 9 = m 10 = mm				

4.034/4.064	Mínimo físico AIx		Unidad:	
Relación con el parámetro: 4.033/4.063 4.035/4.065	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:-10000 máx.:+10000 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Selección del límite inferior de un tamaño físico a visualizar.			

4.035/4.065	Máximo físico AIx		Unidad:	
Relación con el parámetro: 4.033/4.063 4.034/4.064	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.:-10000 máx.:+10000 Def.: 100	valor propio (¡introducir!)
	Selección del límite superior de un tamaño físico a visualizar.			

5.3.6 Entradas digitales

4.110 a 4.113	Inversión DIx		Unidad: entero	
Relación con el parámetro:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 1 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Con este parámetro puede invertirse la entrada digital. 0 = no activado 1 = activado			

5.3.7 Salida analógica

<table>
<tr><td>4.100</td><td colspan="2">Función AO1</td><td colspan="2">Unidad: entero</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Relación con el parámetro:

4.101
4.102</td><td>Manual de parámetros:

p. xy</td><td>Estado de aceptación:

2</td><td>mín.: 0
máx.: 40
Def.: 0</td><td>valor propio (¡introducir!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Selección del valor de proceso, que se emite en la salida analógica.
Según el valor de proceso seleccionado debe adaptarse la normalización (4.101/4.102).
0 = no ocupado / PLC FKO Soft
1 = tensión de circuito intermedio
2 = tensión de red
3 = tensión del motor
4 = corriente del motor
5 = frecuencia real
6 = velocidad externa medida mediante el sensor de velocidad (si está disponible)
7 = ángulo o posición actual (si está disponible)
8 = temperatura IGBT
9 = temperatura interior
10 = entrada analógica1
11 = entrada analógica2
12 = frecuencia nominal
13 = potencial del motor
14 = par
15 = bus de campo
16 = valor nominal PID
17 = valor real PID</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>4.101</td><td colspan="2">Norm. AO1 bajar</td><td colspan="2">Unidad:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Relación con el parámetro:

4.100</td><td>Manual de parámetros:

p. xy</td><td>Estado de aceptación:

2</td><td>mín.:-10000
máx.:+10000
Def.: 0</td><td>valor propio (¡introducir!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Describe qué margen debe anularse en la tensión de salida 0 – 10 V y/o la corriente de salida 0 – 20 mA.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>4.102</td><td colspan="2">Norm. AO1 subir</td><td colspan="2">Unidad:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Relación con el parámetro:

4.100</td><td>Manual de parámetros:

p. xy</td><td>Estado de aceptación:

2</td><td>mín.:-10000
máx.:+10000
Def.: 0</td><td>valor propio (¡introducir!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Describe qué margen debe anularse en la tensión de salida 0 – 10 V y/o la corriente de salida 0 – 20 mA.</td></tr>
</table>

5.3.8 Salidas digitales

Para las salidas digitales 1 y 2 (DOx – representación DO1/DO2)

<table>
<tr><td>4.150/4.170</td><td colspan="2">Función DOx</td><td colspan="2">Unidad: entero</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Relación con el parámetro:

4.151/4.171
4.152/4.172</td><td rowspan="2">Manual de parámetros:

p. xy</td><td rowspan="2">Estado de aceptación:

2</td><td>mín.: 0</td><td rowspan="3">valor propio (¡introducir!)</td></tr>
<tr><td>máx.: 50
Def.: 0</td></tr>
<tr><td colspan="4">Selección del tamaño de proceso en el que debe conectar la salida.
0= no ocupado / PLC FKO Soft
1= tensión de circuito intermedio
2= tensión de red
3= tensión del motor
4= corriente del motor
5= valor real de frecuencia
6= –
7= –
8= temperatura IGBT
9= temperatura interior
10= error (NO)
11= error invertido (NC)
12= autorización etapas finales
13= entrada digital 1
14= entrada digital 2
15= entrada digital 3
16= entrada digital 4
17= listo para el servicio
18= listo
19= servicio
20= listo para el servicio + listo
21= listo para el servicio + listo + servicio
22= listo + servicio
23 = potencia del motor
24 = par
25 = bus de campo
26 = entrada analógica 1
27 = entrada analógica 2
28 = valor nominal PID
29 = valor real PID
50 = límite de corriente del motor activado</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>4.151/4.171</td><td colspan="2">DOx-On</td><td colspan="2">Unidad:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Relación con el parámetro:

4.150/4.170</td><td rowspan="2">Manual de parámetros:

p. xy</td><td rowspan="2">Estado de aceptación:

2</td><td>mín.: 0</td><td rowspan="3">valor propio (¡introducir!)</td></tr>
<tr><td>máx.:1000000
Def.: 0</td></tr>
<tr><td colspan="4">En caso de que el tamaño de proceso ajustado exceda el límite de conexión, la entrada se fijará en 1.</td></tr>
</table>

4.152/4.172	DOx-Off		Unidad:	
Relación con el parámetro: 4.150/4.170	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.:1000000 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	En caso de que el tamaño de proceso ajustado exceda el límite de conexión, la entrada se fijará en 1.			

5.3.9 Relé

Para el relé 1 y 2 (Rel.x – representación Rel.) 1/Rel. 2)

4.190/4.210	Función Rel.x		Unidad: entero	
Relación con el parámetro: 4.191/4.211 4.192/4.212	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 50 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Selección del tamaño de proceso en el que debe conectar la salida. 0= no ocupado / PLC FKO Soft 1= tensión de circuito intermedio 2= tensión de red 3= tensión del motor 4= corriente del motor 5= valor real de frecuencia 6= – 7= – 8= temperatura IGBT 9= temperatura interior 10= error (NO) 11= error invertido (NC) 12= autorización etapas finales 13= entrada digital 1 14= entrada digital 2 15= entrada digital 3 16= entrada digital 4 17= listo para el servicio 18= listo 19= servicio 20= listo para el servicio + listo 21= listo para el servicio + listo + servicio 22= listo + servicio 23 = potencia del motor 24 = par 25 = bus de campo 26 = entrada analógica 1 27 = entrada analógica 2 28 = valor nominal PID 29 = valor real PID 50 = límite de corriente del motor activado			

4.191/4.211	Rel.x-On		Unidad:	
Relación con el parámetro: 4.190/4.210	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.:1000000 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	En caso de que el tamaño de proceso ajustado exceda el límite de conexión, la entrada se fijará en 1.			

4.192/4.212	Rel.x-Off		Unidad:	
Relación con el parámetro: 4.190/4.210	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.:1000000 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	En caso de que el tamaño de proceso ajustado exceda el límite de conexión, la entrada se fijará en 1.			

4.193/4.213	Ret. Rel.x-On		Unidad:	
Relación con el parámetro: 4.194/4.214	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 99 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Indica la duración del retardo de conexión.			

4.194/4.214	Ret. Rel.x-Off		Unidad:	
Relación con el parámetro: 4.193/4.213	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 99 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Indica la duración del retardo de desconexión.			

5.3.10 Error externo

<table>
<tr><td>5.010/5.011</td><td colspan="2">Error externo 1/2</td><td colspan="2">Unidad: entero</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Relación con el parámetro:

4.110 a 4.113</td><td rowspan="2">Manual de parámetros:

p. xy</td><td rowspan="2">Estado de aceptación:

2</td><td>mín.: 0</td><td rowspan="2">valor propio (¡introducir!)</td></tr>
<tr><td>máx.: 4
Def.: 0</td></tr>
<tr><td colspan="4">Selección de la fuente mediante la que puede comunicarse un error externo.

0 = no ocupado / PLC FKO Soft
1 = entrada digital 1
2 = entrada digital 2
3 = entrada digital 3
4 = entrada digital 4

Si en la entrada digital seleccionada hay una señal subir, el convertidor se conecta con el n.º de error 23/24 error externo 1/2.

Con ayuda de los parámetros 4.110 a 4.113 Invers. DIx puede invertirse la lógica de la entrada digital.</td></tr>
</table>

5.3.11 Límite de corriente del motor

Esta función limita la corriente del motor a un valor máximo parametrizado tras alcanzar una superficie corriente/tiempo parametrizada.

Este límite de corriente del motor se controla en el nivel de aplicación limitando de este modo con una dinámica relativamente baja. Esto deberá tenerse en cuenta según corresponda al seleccionar esta función.

El valor máximo se determina mediante el parámetro "Límite de corriente del motor en %“ (5.070). Este se indica en tanto por ciento y se refiere a la corriente nominal del motor de los datos de la placa de características "Corriente del motor" (33.031).

La superficie corriente/tiempo máxima se calcula a partir del producto del parámetro "Límite de corriente del motor en s“ (5.071) y la sobrecorriente fija del 50 % del límite de corriente del motor deseado.

En cuanto se excede esta superficie corriente/tiempo, la corriente del motor se limita al valor límite mediante regulación descendente de la velocidad. Si la corriente de salida del regulador de accionamiento también excede la corriente del motor (parámetro 33.031), multiplicada por el límite ajustado en % (parámetro 5.070), para el tiempo ajustado (parámetro 5.071), se reducirá la velocidad del motor hasta que la corriente de salida

caiga por debajo del límite ajustado.
La regulación descendente se realiza mediante un regulador PI, que funciona dependiendo de la diferencia de corriente.

Toda la función puede desactivarse mediante la fijación a cero del parámetro "Límite de corriente del motor en %“ (5.070).

<table>
<tr><td>5.070</td><td colspan="2">Límite de corriente del motor</td><td colspan="2">Unidad: %</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Relación con el parámetro:

5.071
33.031</td><td rowspan="2">Manual de parámetros:

p. xy</td><td rowspan="2">Estado de aceptación:

2</td><td>mín.: 0</td><td rowspan="3">valor propio (¡introducir!)</td></tr>
<tr><td>máx.: 250
Def.: 0</td></tr>
<tr><td colspan="3">0 = desactivado</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>5.071</td><td colspan="2">Límite de corriente del motor</td><td colspan="2">Unidad: s</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Relación con el parámetro:

5.070
33.031</td><td rowspan="2">Manual de parámetros:

p. xy</td><td rowspan="2">Estado de aceptación:

2</td><td>mín.: 0</td><td rowspan="3">valor propio (¡introducir!)</td></tr>
<tr><td>máx.: 100
Def.: 1</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>5.075</td><td colspan="2">Factor de engranaje</td><td colspan="2">Unidad:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Relación con el parámetro:

33.034</td><td rowspan="2">Manual de parámetros:

p. xy</td><td rowspan="2">Estado de aceptación:

2</td><td>mín.: 0</td><td rowspan="3">valor propio (¡introducir!)</td></tr>
<tr><td>máx.: 1000
Def.: 1</td></tr>
<tr><td colspan="3">Aquí puede ajustarse un factor de engranaje.

Con ayuda del factor de engranaje puede adaptarse la visualización de la velocidad mecánica.</td></tr>
</table>

5.3.12 Detección de bloqueo

5.080	Detección de bloqueo		Unidad: entero	
Relación con el parámetro: 5.081	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 1 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Con este parámetro puede activarse la detección de bloqueo. 0 = no activado 1 = activado			

5.081	Tiempo de bloqueo		Unidad: s	
Relación con el parámetro: 5.080	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 50 Def.: 2	valor propio (¡introducir!)
	Indica el tiempo tras el que se detecta un bloqueo.			

5.090	Cambio de juego de parámetros		Unidad: entero	
Relación con el parámetro:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 7 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Selección del juego de datos activado. 0 = no ocupado 1 = juego de datos 1 activado 2 = juego de datos 2 activado 3 = entrada digital 1 4 = entrada digital 2 5 = entrada digital 3 6 = entrada digital 4 7 = PLC FKO Soft El 2º juego de datos solo se visualiza en el software de PC si este parámetro es <> 0. En la MMI siempre se visualizan los valores del juego de datos seleccionado actualmente.			

5.4 Parámetros de potencia

5.4.1 Datos del motor

33.001	Tipo de motor		Unidad: entero		
Relación con el parámetro: 33.010	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 1	mín.: 1 máx.: 2 Def.: 1		valor propio (¡introducir!)
	Selección del tipo de motor 1 = motor asíncrono 2 = motor síncrono Según el tipo de motor seleccionado se visualizan los parámetros correspondientes. El tipo de regulación (parámetro 34.010) también debe seleccionarse según corresponda.				

33.015	Optimización R		Unidad: %		
Relación con el parámetro:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 1	mín.: 0 máx.: 200 Def.: 100		valor propio (¡introducir!)
	En caso necesario, con este parámetro puede optimizarse el comportamiento de arranque.				

33.031	Corriente del motor		Unidad: A		
Relación con el parámetro: 5.070	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 1	mín.: 0 máx.: 150 Def.: 0		valor propio (¡introducir!)
	Con esto, la corriente del motor nominal $I_{M,N}$ se ajusta para conexión en estrella o bien en triángulo.				

33.032	Potencia del motor		Unidad: W		
Relación con el parámetro:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 1	mín.: 0 máx.: 55000 Def.: 0		valor propio (¡introducir!)
	Aquí debe ajustarse un valor de potencia [W] $P_{M,N}$ que se corresponda con la potencial nominal del motor.				

33.034	Velocidad del motor		Unidad: rpm	
Relación con el parámetro: 34.120 5.075	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 1	mín.: 0 máx.: 10000 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Aquí debe entrarse el valor de los datos de la placa de características del motor para la velocidad nominal del motor $n_{M,N}$.			

33.035	Frecuencia del motor		Unidad: Hz	
Relación con el parámetro:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 1	mín.: 40 máx.: 100 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Aquí se ajusta la frecuencia nominal del motor $f_{M,N}$.			

33.050	Resistencia del estator		Unidad: Ohm	
Relación con el parámetro:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 1	mín.: 0 máx.: 30 Def.: 0,001	valor propio (¡introducir!)
	Aquí puede optimizarse la resistencia del estator, en caso de que el valor determinado automáticamente (de la identificación del motor) no fuera suficiente.			

33.105	Inductancia de dispersión		Unidad: H	
Relación con el parámetro:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 1	mín.: 0 máx.: 100 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Solo para motores asíncronos. Aquí puede optimizarse la inductancia de dispersión, en caso de que el valor determinado automáticamente (de la identificación del motor) no fuera suficiente.			

33.110	Tensión del motor		Unidad: V	
Relación con el parámetro:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 1	mín.: 0 máx.: 680 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Solo para motores asíncronos. Con esto, la corriente del motor nominal $U_{M,N}$ se ajusta para conexión en estrella o bien en triángulo.			

33.111	cos phi del motor		Unidad: 1	
Relación con el parámetro:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 1	mín.: 0,5 máx.: 1 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Solo para motores asíncronos. Aquí debe entrarse el valor de los datos de la placa de características del motor para el factor de potencia cosphi.			

33.200	Inductancia del estator		Unidad: H	
Relación con el parámetro:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 1	mín.: 0 máx.: 100 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Solo para motores síncronos. Aquí puede optimizarse la inductancia del estator, en caso de que el valor determinado automáticamente (de la identificación del motor) no fuera suficiente.			
33.201	Flujo nominal		Unidad: mVs	
Relación con el parámetro:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 1	mín.: 0 máx.: 5000 Def.: 0	valor propio (¡introducir!)
	Solo para motores síncronos. Aquí puede optimizarse el flujo nominal, en caso de que el valor determinado automáticamente (de la identificación del motor) no fuera suficiente.			

5.4.2 I^2T

33.010	Motor de factor I^2T		Unidad: %	
Relación con el parámetro: 33.031 33.101	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 150 Def.: 100	valor propio (¡introducir!)
	Aquí puede ajustarse el umbral de corriente porcentual (referido a la corriente del motor 33.031) para comenzar la integración.			

33.011	Tiempo I^2T		Unidad: s	
Relación con el parámetro: 33.100	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 30 Def.: 25	valor propio (¡introducir!)
	Tiempo tras el cual el regulador de accionamiento se desconecta con I^2T.			

33.138	Tiempo de corriente de retención		Unidad: s	
Relación con el parámetro: 33.100	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 120 Def.: 2	valor propio (¡introducir!)
	Solo para motores asíncronos. Es el lapso de tiempo durante el cual se mantiene con corriente continua el accionamiento tras finalizar la rampa de frenado.			

5.4.3 Frecuencia de conexión

La frecuencia de conexión interna (frecuencia de ciclo) puede modificarse para accionar la etapa de potencia. Un valor de ajuste elevado provoca menos ruidos en el motor, aunque provoca una irradiación CEM más fuerte y mayores pérdidas en el regulador de accionamiento.

34.030	Frecuencia de conexión		Unidad: Hz		
Relación con el parámetro:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 1 máx.: 4 Def.: 2		valor propio (¡introducir!)
	Selección de la frecuencia de conexión del convertidor 1 = 16 kHz 2 = 8 kHz 4 = 4 kHz				

5.4.4 Datos del regulador

34.010	Tipo de regulación		Unidad: entero		
Relación con el parámetro: 33.001 34.011	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 100 máx.: 201 Def.: 100		valor propio (¡introducir!)
	Selección del tipo de regulación. 100 = motor asíncrono de bucle abierto 101 = motor asíncrono de bucle cerrado 200 = motor síncrono de bucle abierto 201 = motor síncrono de bucle cerrado				

34.011	Tipo de codificador		Unidad: entero		
Relación con el parámetro: 34.010 34.012 34.013	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 2 Def.: 0		valor propio (¡introducir!)
	Selección del tipo de transmisor. 0 = no activado 1 = transmisor TTL 2 = transmisor HTL ⚠ ¡ADVERTENCIA! Al seleccionar el transmisor HTL se emiten 24 V a través de la interfaz. En caso de utilizar un transmisor TTL esto podría provocar la destrucción del transmisor.				

34.012	Número de líneas del codificador		Unidad: entero		
Relación con el parámetro: 34.010 34.011 34.013	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: máx.: Def.:	0 10000 1024	valor propio (¡introducir!)
	Selección del número de líneas del transmisor utilizado.				

34.013	Offset del codificador		Unidad: °		
Relación con el parámetro: 34.010 34.011 34.012	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: máx.: Def.:	0 360 0	valor propio (¡introducir!)
	Aquí puede ajustarse un offset de codificador para el transmisor.				

34.021	Función de intercepción		Unidad:		
Relación con el parámetro:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 1	mín.: máx.: Def.:	0 1 1	valor propio (¡introducir!)
	Con este parámetro se activa la función de intercepción. 0 = no activado 1 = activado				

34.090	Regulador n K_p		Unidad: mA/rad/s		
Relación con el parámetro:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: máx.: Def.:	0 10000 150	valor propio (¡introducir!)
	Aquí puede optimizarse la amplificación de regulación del regulador de velocidad, en caso de que los resultados registrados automáticamente (de la identificación del motor) no fueran suficientes.				

34.091	Regulador n T_n		Unidad: s	
Relación con el parámetro:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 10 Def.: 4	valor propio (¡introducir!)
	Aquí puede optimizarse el tiempo de reajuste del regulador de velocidad, en caso de que los resultados registrados automáticamente (de la identificación del motor) no fueran suficientes.			

34.110	Intervalo compensador		Unidad:	
Relación con el parámetro: 33.034	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 1 Def.: 1	valor propio (¡introducir!)
	Solo para motores asíncronos. Con este parámetro puede optimizarse y/o desactivarse la compensación del intervalo. 0 = desactivado (comportamiento como en la red) 1 = el intervalo se compensa.			

34.130	Reserva de regulación de tensión		Unidad:	
Relación con el parámetro:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 2 Def.: 0,95	valor propio (¡introducir!)
	Solo para motores asíncronos. Con este parámetro puede adaptarse la salida de tensión.			

5.4.5 Curva característica cuadrada

34.120	Curva caract. cuadr.		Unidad: entero		
Relación con el parámetro: 34.121	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 1 Def.: 0		valor propio (¡introducir!)
	Solo para motores asíncronos. Aquí puede activarse la función de la curva característica cuadrada. 0 = no activado 1 = activado				

34.121	Adaptación del flujo		Unidad: %		
Relación con el parámetro: 34.120	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 100 Def.: 50		valor propio (¡introducir!)
	Solo para motores asíncronos. Aquí puede ajustarse a qué tanto por ciento debe bajarse el flujo. En caso de modificaciones demasiado considerables durante el servicio, puede producirse una desconexión de sobretensión.				

5.4.6 Datos del regulador motor síncrono

34.225	Shuntado de los inductores		Unidad: entero		
Relación con el parámetro:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: 0 máx.: 1 Def.: 0		valor propio (¡introducir!)
	Solo para motores síncronos. 0 = no activado, el motor no puede accionarse en el shuntado de los inductores. 1 = activado, el motor puede llevarse al shuntado de inductores hasta que el convertidor ha alcanzado su límite de corriente o se alcanza la fuerza electromotriz máx. admisible.				

34.226	Corriente de arranque		Unidad: %		
Relación con el parámetro: 34.227	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: máx.: Def.:	5 1000 25	valor propio (¡introducir!)
	Solo para motores síncronos. Aquí puede adaptarse la corriente que se aplica en el motor antes del inicio de la regulación. Valor en % de la corriente nominal del motor.				

34.227	Tiempo inic.		Unidad: s		
Relación con el parámetro: 34.226	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: máx.: Def.:	0 100 0,25	valor propio (¡introducir!)
	Solo para motores síncronos. Aquí puede ajustarse el tiempo en el que se aplica la corriente de arranque 34.226.				

34.228 – 34.230	Proceso de arranque		Unidad: entero		
Relación con el parámetro:	Manual de parámetros: p. xy	Estado de aceptación: 2	mín.: máx.: Def.:	0 1 0	valor propio (¡introducir!)
	Solo para motores síncronos. Mediante el cambio del comportamiento de arranque a "Accionado", pueden alcanzarse momentos de inicio más grandes. 0 = regulado, el convertidor se conecta tras la fase de aplicación directamente en la regulación. 1 = accionado, tras la fase de aplicación, el campo giratorio se aumenta accionado con la rampa de arranque 34.229 hasta la frecuencia de arranque 34.230 y, a continuación, se conmuta en la regulación.				

6 Detección y solución de errores

En este capítulo encontrará

– una representación de los códigos intermitentes LED para la detección de errores
– la descripción de la detección de errores con las herramientas de PC
– una lista de los errores y errores de sistema
– indicaciones para la detección de errores con la MMI

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de sufrir heridas y peligro a causa de descarga eléctrica.

¡El incumplimiento de advertencias puede provocar lesiones físicas graves o daños materiales considerables!

- Las reparaciones en el aparato solo puede llevarlas a cabo el servicio técnico de BRINKMANN.
- En caso necesario, las piezas o elementos constructivos dañados deben sustituirse por piezas de la correspondiente lista de piezas de recambio.
- Antes de la abertura, el montaje o el desmontaje debe desconectarse el convertidor de frecuencia.

6.1 Representación de los códigos intermitentes LED para la detección de errores

En caso de producirse un error, los LED del regulador de accionamiento muestran un código intermitente mediante el cual pueden diagnosticarse errores.

En la siguiente tabla le ofrecemos un sinóptico.

LED rojo	LED verde	Estado
	○	Gestor de arranque (bootloader) activado (intermitente alternadamente)
○		Listo para el servicio (activar para el funcionamiento En_HW)
○	●	Funcionamiento
	●	Advertencia
●	○	Error
		Identificación de los datos del motor
○		Inicialización
		Actualización del microprograma
	●	Funcionamiento error de bus
		Error de bus listo para el servicio

Tab. 9: Códigos intermitentes LED

Leyenda

○ LED Off

● LED On

LED intermitente

LED con intermitencia rápida

6.2 Lista de errores y errores de sistema

Al producirse un error el convertidor se desconecta, puede consultar los números de error correspondientes en la tabla de códigos intermitentes y/o en la herramienta de PC.

¡Los mensajes de error solo pueden confirmarse si el error ya no existe!

Los mensajes de error pueden confirmarse del siguiente modo:
– entrada digital (programable)
– mediante la MMI (aparato de mando manual)
– confirmación automática (parámetro 1.181, página 38)
– desconexión y conexión del aparato
– mediante bus de campo (CANOpen, Profibus DP, EtherCAD)

A continuación le mostramos una lista de los posibles mensajes de error. ¡En el caso de los errores no indicados aquí, le rogamos que se ponga en contacto con el servicio técnico de BRINKMANN!

N.º	Nombre del error	Descripción del error	Posible causa/solución
1	Subtensión aplicación 24 V	Tensión de alimentación de la aplicación inferior a 15 V	Sobrecarga de la alimentación 24 V
2	Sobretensión aplicación 24 V	Tensión de alimentación de la aplicación superior a 31 V	Alimentación 24 V interna no OK o alimentación externa no OK
6	Error de versión clientes PLC	La versión del cliente PLC no se adapta al microprograma del aparato	Comprobar los números de versión de los clientes PLC así como el microprograma del aparato
8	Comunicación aplicación<>potencia	La comunicación interna entre la placa de circuitos impresos de aplicación y de potencia no está bien	Perturbaciones CEM
10	Parámetros del distribuidor	La distribución interna de los parámetros durante la inicialización ha sido incorrecta	Juego de parámetros no completo
11	Tiempo expirado potencia	La etapa de potencia no reacciona	Funcionamiento con 24 V sin suministro a la red
13	Rotura de cable Analog In 1 (4..20 mA / 2 - 10V)	Corriente y/o tensión inferior al límite inferior de la entrada	Rotura de cable, sensor externo defectuoso

N.º	Nombre del error	Descripción del error	Posible causa/solución
		analógica 1 (esta supervisión de errores se activa fijando el parámetro 4.021 en 20 %)	
14	Rotura de cable Analog In 2 (4..20 mA / 2 - 10V)	Corriente y/o tensión inferior al límite inferior de la entrada analógica 2 (esta supervisión de errores se activa fijando el parámetro 4.021 en 20 %)	Rotura de cable, sensor externo defectuoso
15	Detección de bloqueo	El árbol de accionamiento del motor está bloqueado. 5.080	Eliminar bloqueo
18	Sobretemperatura aplicación CF	Temperatura interior demasiado alta	Refrigeración insuficiente, velocidad baja y momento elevado, frecuencia de ciclo demasiado elevada
21	Tiempo expirado bus	Ninguna respuesta del participante de bus o MMI/ PC	Comprobar cableado de bus
22	Error de confirmación	Se ha excedido el número máx. de confirmaciones automáticas (1.182)	Comprobar el historial de errores y solucionar los errores
23	Error externo 1	La entrada de error parametrizada está activada. 5.010	Solucionar error externo
23	Error externo 2	La entrada de error parametrizada está activada. 5.010	Solucionar error externo
25	Detección del motor	Error identificación del motor	Controlar las conexiones FKO/ motor y PC/MMI/ FKO/reinicio de la identificación del motor
32	Disparo IGBT	La protección del módulo IGBT frente a sobrecorriente se ha disparado	Cortocircuito en el motor o línea de alimentación del motor/ajustes del regulador
33	Sobretensión circuito intermedio	Se ha excedido la tensión del circuito intermedio máxima	Alimentación de retorno mediante el motor en el funcionamiento del generador/Tensión de red demasiado elevada/Ajuste incorrecto del regulador de velocidad/Resistencia de frenado no conectada o defectuosa/Tiempos de rampa demasiado cortos
34	Subtensión circuito intermedio	No se ha alcanzado la tensión del circuito intermedio mínima	Tensión de red demasiado baja/Conexión de red

N.º	Nombre del error	Descripción del error	Posible causa/solución
			defectuosa/Comprobar cableado
35	Sobretemperatura motor	El PTC del motor se ha disparado	Sobrecarga del motor (p. ej., momento elevado con baja velocidad)/Temperatura ambiente demasiado elevada
36	Interrupción de red		Falta una fase/Tensión de red interrumpida
38	Sobretemperatura módulo IGBT	Sobretemperatura módulo IGBT	Refrigeración insuficiente, velocidad baja y momento elevado, frecuencia de ciclo demasiado elevada
39	Sobrecorriente	Corriente de salida máxima del convertidor excedida	Refrigeración insuficiente/Velocidad baja y momento elevado/Frecuencia de ciclo demasiado elevada/Tiempos de rampa demasiado pequeños/Freno no abierto
40	Sobretemperatura CF	Temperatura interior demasiado alta	Refrigeración insuficiente/Velocidad baja y momento elevado/Frecuencia de ciclo demasiado elevada/Sobrecarga permanente/Bajar temperatura ambiente/Comprobar ventilador
42	Desconexión de la protección del motor I^2T	La protección del motor I2T interna (parametrizable) se ha disparado	Sobrecarga permanente
43	Contacto a tierra	Contacto a tierra de una fase del motor	Error de aislamiento
45	Conexión del motor interrumpida	Ninguna corriente del motor a pesar del accionamiento mediante el CF	Ningún motor conectado
46	Parámetros del motor	La verificación de plausibilidad de los parámetros del motor ha sido incorrecta	Juego de parámetros no OK
47	Parámetros del regulador de	La verificación de plausibilidad de los parámetros del regulador de accionamiento ha sido	Juego de parámetros no OK, tipo de motor 33.001 y tipo de regulación

N.º	Nombre del error	Descripción del error	Posible causa/solución
	accionamiento	incorrecta	34.010 no plausible
48	Datos de la placa de características	No se han entrado datos del motor.	Le rogamos que introduzca los datos del motor según la placa de potencia
49	Limitación de las clases de potencia	Sobrecarga máx. del regulador de accionamiento excedida durante más de 60 seg.	Comprobar aplicación/Reducir carga/Dimensionar el regulador de accionamiento más grande

Tab. 10: Detección de errores

7 Datos técnicos

7.1 Datos generales

7.1.1 Datos técnicos generales de los aparatos de 400 V

Tamaño	A				B			C		D			
Potencia del motor recomendada (motor asínc. de 4 polos)	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22
Temperatura ambiente [°C]	-25 (sin rocío) hasta +50 (sin reducción) *												
Tensión de red [V]	3~ 200 -10% ... 480 +10%												
Frecuencia de red [Hz]	47 a 63												
Formas de red	TN/TT												
Corriente de red [A]	1,4	1,9	2,6	3,3	4,6	6,2	7,9	10,8	14,8	23,3	28,3	33,3	39,9
Corriente nom., ef. [I_N con 8 kHz/400 V]	1,7	2,3	3,1	4,0	5,6	7,5	9,5	13,0	17,8	28,0	34,0	40,0	48,0
Resistencia de frenado mín. [Ω]	100				50			50		30			
Sobrecarga máxima	150 % de la corriente nominal durante 60 seg.												130 %
Frecuencia de conexión [kHz]	4, 8, 16, (ajuste de fábrica 8)												
Frecuencia del campo giratorio [Hz]	0 - 400												
Función de protección	sobretensión y subtensión, limitación ^{2}t-, cortocircuito, temperatura del convertidor del motor, protección contra vuelco, protección contra bloqueo												
Regulación de proceso	Regulador PID de libre configuración												
Dimensiones [L x An x Al] mm	233 x 153 x 120				270 x 189 x 133			307x223x181		414 x 294 x 238			
Peso con placa adaptadora incluida [kg]	3,9				5,0			8,7		21,0			
Grado de protección [IPxy]	65												
CEM	cumplido según DIN EN 61800-3, clase C2												

Tab. 11: Datos técnicos de los aparatos de 400 V (reservado el derecho de modificaciones técnicas)

* ¡según la norma UL 508C véase el capítulo 9.4!

Denominación	Función
Entradas digitales 1-4	- nivel de conexión bajo < 5V / alto > 15V - Imáx (con 24 V) = 3 mA - R_{in} = 8,6 kOhm
Entradas analógicas 1, 2	- In +/- 10 V o 0 - 20 mA - In 2 - 10 V o 4 - 20 mA - resolución 10 bits - R_{in} = 10 kOhm
Salidas digitales 1, 2	- resistente a cortocircuitos - Imáx = 20 mA
Relé 1, 2	1 contacto inversor (NO/NC) Potencia de conexión máxima *: - con carga óhmica (cos Φ= 1): 5 A con ~230 V o = 30 V - con carga inductiva (cos Φ= 0,4 y L/R = 7 ms): 2 A con ~ 230 V o = 30 V Tiempo de respuesta máximo: 7 ms ± 0,5 ms Vida útil eléctrica: 100.000 maniobras
Salida analógica 1 (corriente)	- resistente a cortocircuitos - I out = 0..20 mA - carga = 500 Ohm
Salida analógica 1 (tensión)	- resistente a cortocircuitos - Uout = 0..10V - Imáx = 10 mA
Alimentación de tensión 24 V	- tensión auxiliar U = 24V DC - resistente a cortocircuitos - Imáx = 100 mA - posibilidad de alimentación externa de los 24 V
Alimentación de tensión 10 V	- tensión auxiliar U = 10 V DC - resistente a cortocircuitos - Imáx = 30 mA

Tab. 12: Especificación de las interfaces

* ¡según la norma UL 508C como máx. se admiten 2 A!

8 Accesorios opcionales

En este capítulo encontrará breves descripciones sobre los siguientes accesorios opcionales

– Placas adaptadoras
– Aparato de mando manual MMI incl. cable de conexión RJ11 en la clavija de conexión M12
– Resistencias de frenado

9 Homologaciones, normas y directivas

En este capítulo encontrará información sobre la compatibilidad electromagnética (CEM) y sobre las respectivas normas y homologaciones vigentes.

9.1 Clases de valor límite CEM

Le rogamos que tenga en cuenta que las clases de valor límite CEM solo pueden alcanzarse si se mantiene la frecuencia de conexión estándar (frecuencia de ciclo) de 8 kHz. Dependiendo del material de instalación utilizado y/o en condiciones ambientales extremas puede resultar necesario el uso de filtros de ondas de envoltura (anillos de ferrita). ¡En caso de un posible montaje mural, la longitud de los cables del motor blindados (máx. 3 m) (tendidos a ambos lados en toda la superficie) no podrá exceder los límites admisibles!

Para un cableado de acuerdo con CEM, deben utilizarse además atornilladuras CEM en ambos lados (lado del regulador de accionamiento y lado del motor).

¡ATENCIÓN!

¡En un entorno de viviendas este producto puede provocar perturbaciones de alta frecuencia, que podrían requerir medidas antiparasitarias!

9.2 Clasificación según IEC/EN 61800-3

Para cada entorno de la categoría de reguladores de accionamiento, la norma genérica define procesos de ensayo e intensidades de ensayo que deben cumplirse.

Definición del entorno

Primer entorno (sector de la vivienda, negocios e industria):

Todos los "sectores" que se alimentan directamente mediante una conexión de baja tensión pública, por ejemplo:
– sector de la vivienda, p. ej., casas, pisos de propiedad, etc.
– comercio al detalle, p. ej., tiendas, supermercados
– edificios públicos, p. ej., teatros, estaciones
– zonas exteriores, p. ej., gasolineras y aparcamientos
– industria ligera, p. ej., talleres, laboratorios, pequeñas empresas

Segundo entorno (industria):

Entorno industrial con red de suministro propia aislada mediante un transformador de la red de baja tensión pública.

9.3 Normas y directivas

En especial se aplican:

– la directiva sobre la compatibilidad electromagnética (Directiva 2004/108/CE del Consejo EN 61800-3:2004)

– la directiva de baja tensión (Directiva 2006/95/CE del Consejo EN 61800-5-1:2003)

– lista de normas del producto

9.4 Homologación según UL

Marcas requeridas

Para la instalación en máquinas industriales de acuerdo con la Norma para maquinaria industrial NFPA79 para componentes reconocidos, y NFPA70 solo para componentes indicados en la lista. Le rogamos que consulte la placa de características FKO para más detalles.

Temperatura ambiente máxima:

Sistema electrónico	Adaptador	Ambiente
INV MA 2 0,75	ADP MA WDM	45°C
INV MA 2 1,1	ADP MA WDM	40°C
INV MA 4 1,5	ADP MA WDM	35°C
INV MB 4 2,2	ADP MB WDM	45°C
INV MB 4 3,0	ADP MB WDM	40°C
INV MB 4 4,0	ADP MB WDM	35°C
INV MC 4 5,5	ADP MC WDM	40°C
INV MC 4 7,5	ADP MC WDM	35°C

Para piezas indicadas en la lista (NFPA70):
carcasa prevista para el uso con ejes del conducto instalados in situ, accesorios o placas de cierre UL aprobadas de conformidad con UL514B y con certificado CSA de conformidad con C22.2 n.º 18, tipo medioambiental 1 o superior.

La protección frente a sobrecarga interna funciona en un plazo de 60 segundos al alcanzar el 150 % de la corriente de carga plena del motor.

Adecuada para uso en un circuito con capacidad para suministrar no más de 5 kA rms de amperios simétricos, 230 voltios para INV Mx 2 o 480 voltios para INV Mx 4, como máximo si están protegidos por fusibles.

“Advertencia” – Solo se permite el uso de fusibles con una potencia de 600 V/10 A para INV Mx 2.

La protección frente a cortocircuito de estado sólido integral no ofrece protección de circuito derivado. La protección de circuito derivado debe proporcionarse de conformidad con las instrucciones del fabricante, la Normativa eléctrica nacional y todo el resto de normativas locales.
Todos los terminales de cableado marcados para indicar conexiones adecuadas para el suministro eléctrico, la carga y el conjunto de circuitos de control.

Para instrucciones para el usuario e instrucciones de servicio sobre cómo montar y conectar los productos utilizando el adaptador de conexión del motor previsto, le rogamos que consulte el capítulo 3.3 y 8.1.

Solo deben utilizarse cables de cobre de 75 ^{o}C.
Para la conexión de un motor externo se requiere una detección de sobretemperatura.

9.5 Puesta en funcionamiento rápida

9.5.1 Puesta en funcionamiento rápida motor asíncrono

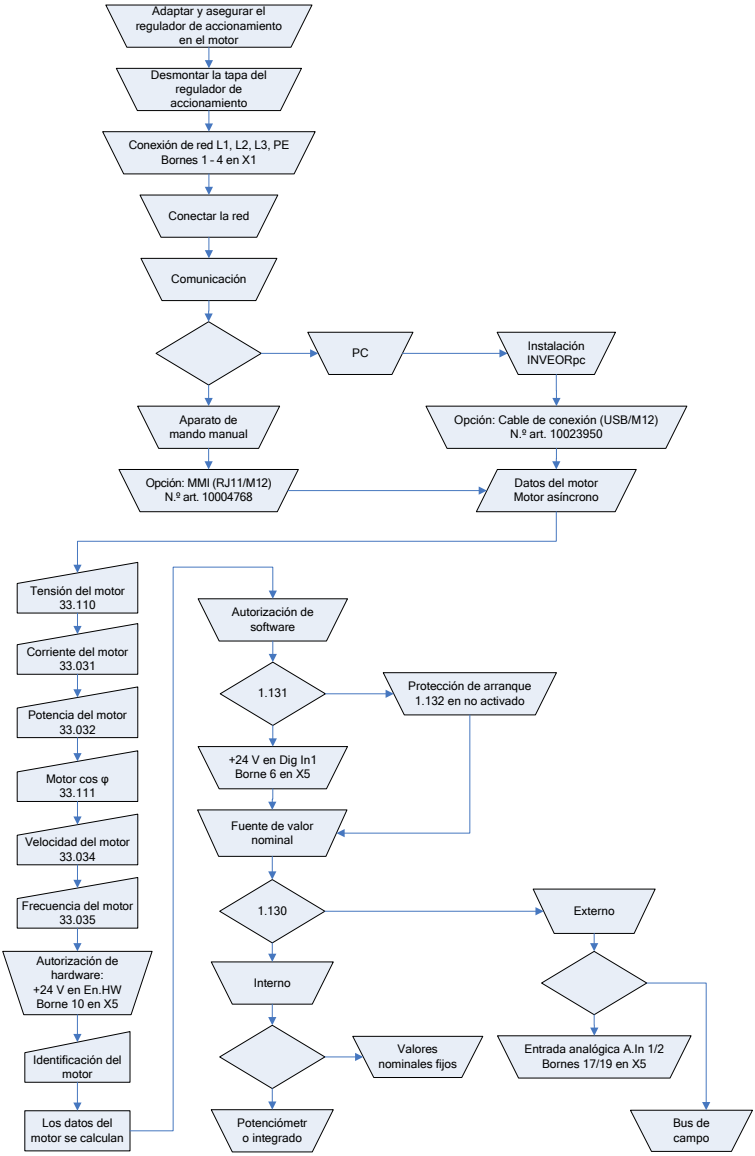

Adaptar y asegurar el regulador de accionamiento en el motor
Desmontar la tapa del regulador de accionamiento
Conexión de red L1, L2, L3, PE Bornes 1 - 4 en X1
Conectar la red
Comunicación
PC
Instalación INVEORpc
Aparato de mando manual
Opción: Cable de conexión (USB/M12) N.º art. 10023950
Opción: MMI (RJ11/M12) N.º art. 10004768
Datos del motor Motor asíncrono
Tensión del motor 33.110
Corriente del motor 33.031
Potencia del motor 33.032
Motor cos φ 33.111
Velocidad del motor 33.034
Frecuencia del motor 33.035
Autorización de hardware: +24 V en En.HW Borne 10 en X5
Identificación del motor
Los datos del motor se calculan
Autorización de software
1.131
Protección de arranque 1.132 en no activado
+24 V en Dig In1 Borne 6 en X5
Fuente de valor nominal
1.130
Externo
Interno
Valores nominales fijos
Entrada analógica A.In 1/2 Bornes 17/19 en X5
Potenciómetr o integrado
Bus de campo

Fig. 19: Diagrama en bloque puesta en funcionamiento rápida ASM

9.5.2 Puesta en funcionamiento rápida motor síncrono

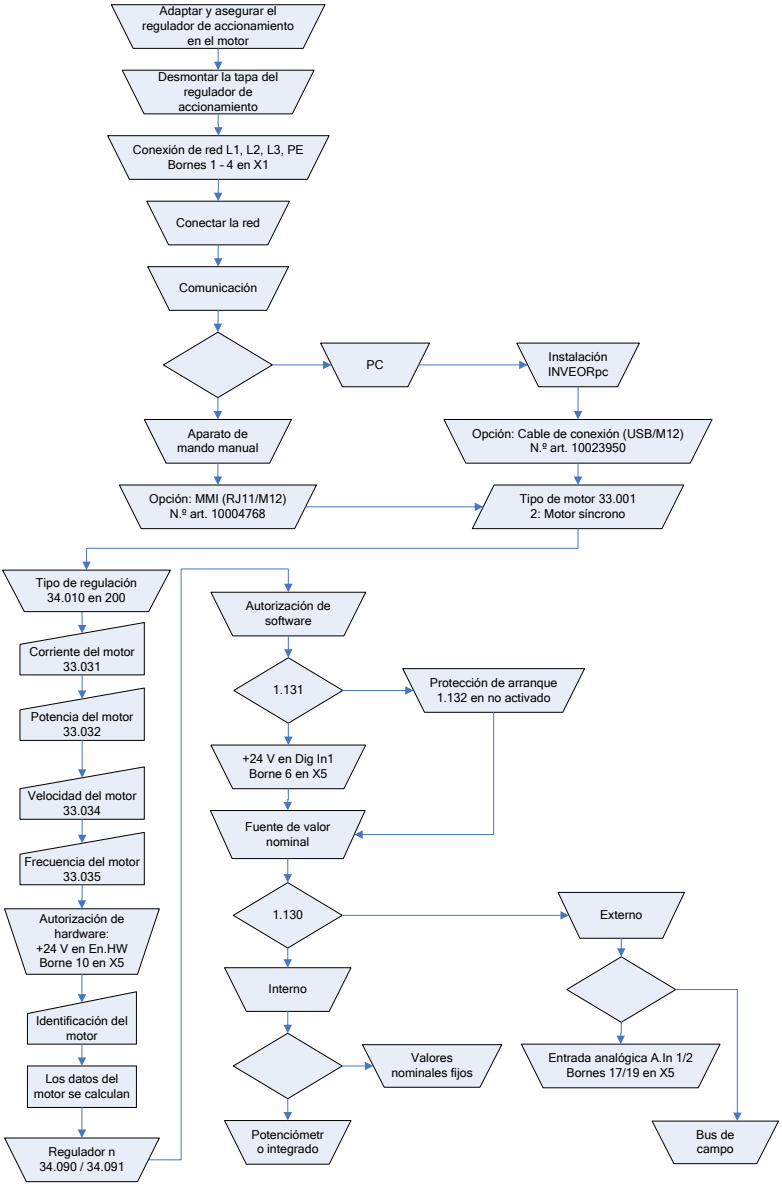

Adaptar y asegurar el regulador de accionamiento en el motor
Desmontar la tapa del regulador de accionamiento
Conexión de red L1, L2, L3, PE Bornes 1 - 4 en X1
Conectar la red
Comunicación
PC
Instalación INVEORpc
Aparato de mando manual
Opción: Cable de conexión (USB/M12) N.º art. 10023950
Opción: MMI (RJ11/M12) N.º art. 10004768
Tipo de motor 33.001 2: Motor síncrono
Tipo de regulación 34.010 en 200
Corriente del motor 33.031
Potencia del motor 33.032
Velocidad del motor 33.034
Frecuencia del motor 33.035
Autorización de hardware: +24 V en En.HW Borne 10 en X5
Identificación del motor
Los datos del motor se calculan
Regulador n 34.090 / 34.091
Autorización de software
1.131
Protección de arranque 1.132 en no activado
+24 V en Dig In1 Borne 6 en X5
Fuente de valor nominal
1.130
Externo
Interno
Valores nominales fijos
Potenciómetro integrado
Entrada analógica A.In 1/2 Bornes 17/19 en X5
Bus de campo

Fig. 20: Diagrama en bloque puesta en funcionamiento rápida SM

Notizen

10 Índice de palabras clave

A
Accesorios 82
Accesorios opcionales 82
Ajuste de fábrica 43
Almacenaje 9
Altura de montaje 18
Atornilladuras CEM 22, 82
Autorización de software 47

C
Cambio de juego de parámetros . 64
Chopper de frenado 24
Clases de valor límite CEM 82
Codificador 69
Códigos intermitentes LED 75
Comunicación 36
Condiciones ambientales 18
Conexión de red 23
Conexión eléctrica 19, 23
Conexiones de mando 24
Convección 28
Corriente del motor 65
cos φ motor 67
Curva característica cuadrada 72

D
Datos técnicos 80
Declaración de conformidad CE .. 7
Detección de bloqueo 64
Detección de errores 74, 79
Dibujos acotados 5
Disposiciones 15

E
Eliminación 14
Entrada analógica 25, 55
Entrada digital 25, 27, 57
Error de sistema 76
Error externo 62

F
Factor de engranaje 63
frecuencia 25
Frecuencia de conexión 69
Frecuencia del motor 66
Frecuencia fija 41, 50
Frecuencia máxima 44
Frecuencia mínima 44
Fuente de valor nominal 47
Función de ahorro de energía 40
Función de confirmación 49
Función de confirmación automática 49
Función de intercepción 70
Funcionamiento 11

I
Identificación CE 7
Indicaciones de seguridad 7
Indicaciones para la instalación .. 17
Inductancia de dispersión 66
Inductancia del estator 65, 67
Informaciones 16
Instrucciones para el cableado ... 21
Interruptor protector FI 10
Intervalo 71
Inversión PID 40, 53

J
Juego de parámetros 76

L
Límite de corriente del motor 62
Límite I2T 68

M
MMI 36
Modo de ajuste de frecuencia 39
Modo de servicio 46
Montaje 19, 23
Montaje mural 28

N
Norma CEM 82
Normas 83

P
Parametrización 38
Parámetros 39

Pasos para la puesta en funcionamiento 38
Pie de imprenta 2
Posición de montaje 19
Potencia del motor 65
Potenciómetro del motor 51
Proceso de arranque SM 73
Protección contra contacto a tierra 20
Protección de arranque 48
Puesta en funcionamiento ... 10, 35, 85
Puesta en funcionamiento rápida 85

R
Racores atornillados para cable . 18, 25
Rampa 44, 46
Regulador de proceso PID ... 39, 52
Regulador de velocidad 70
Relé 26, 60
Reparaciones 14, 74
Resistencia de frenado 24
Resistencia del estator 66

S
Salida analógica 25, 58
Salida digital 25, 27, 59
Sección de bornes 21
Sección de conexión 21
Sentido de giro 48
Shuntado de los inductores SM .. 72
Sobrecarga 76, 78
Sobrecorriente 78
Sobretemperatura 77, 78
Sobretensión 76, 77
Subtensión 76, 77

T
Tamaños 5
Tensión del motor 65, 67
Terminales de cable 20, 33
Tipo de regulación 69
Transporte 9

U
UL 84
Uso adecuado 15

V
Velocidad 62, 66
Velocidad del motor 66
Ventilador 18

BRINKMANN Pumpen
K. H. Brinkmann GmbH & Co. KG
Friedrichstraße 2

58791 Werdohl

Alemania

Tel. +49 (0)2392 5006-0
Fax +49 (0)2392 5006-180

E-Mail Sales@BrinkmannPumps.de
www. BrinkmannPumps.com